

如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程 设计方案(修订)



北京中帝恒成建筑设计有限公司

2020年06月



目录

第一部分：设计委托书

第二部分：设计任务书

第三部分：现场勘察报告和现状照片

第四部分：风险评估报告

第五部分：设计说明

第六部分：设计图纸

第七部分：主要设备材料清单

第八部分：主要设备材料的检验报告或者认证证书

第九部分：工程概算书

第十部分：人员培训细则、售后服务承诺和工程验收细则

第十一部分：设计单位的资质证明文件

第十二部分：其他需要说明的有关材料

一、设计委托书

如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程 设计委托书

建设单位： 南通师范高等专科学校

设计单位： 北京中帝恒成建筑设计有限公司

我单位通过市场调研分析比较，现正式委托北京中帝恒成建筑设计有限公司，承担如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计任务。

如皋公立简易师范学堂旧址属第七批全国重点文物保护单位。

我单位提出的《如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计任务书》是本工程设计的依据，你公司要严格按照国家有关规定和标准进行工程设计，工程质量应符合规范要求。

要通过这次防雷工程的建设，确实提高如皋公立简易师范学堂旧址对雷电灾害的防御能力，确保其建筑、财产、人员的安全。

建设单位： 南通师范高等专科学校

负责人：

日期： 2019年09月04日

设计单位： 北京中帝恒成建筑设计有限公司

负责人：

日期： 2019年09月04日



二、设计任务书

目 录

1、文物保护单位基本信息	1
2、如皋公立简易师范学堂旧址安装防雷设施的必要性.....	3
3、编制依据.....	5
4、工程设计应遵循的原则	5
5、工程设计应遵循的思想	6
6、工程设计的防雷分类.....	7
7、方案设计范围及技术要求	7
8、建设工期.....	9
9、防雷工程投资控制金额	9
10、工程建成后应达到的预期效果	10

1、文物保护单位基本信息

文物保护单位名称	如皋公立简易师范学堂旧址
公 布 批 次	第七批全国重点文物保护单位
所 在 地	江苏省南通市如皋市如城镇学宫路 1 号
使 用 管 理 单 位	南通师范高等专科学校
<div>1.1 文物简介</div> <p>如皋公立简易师范学堂旧址位于江苏省南通市如皋市如城镇学宫路 1 号。学堂创办于 1902 年（清光绪二十八年），是我国最早创办、独立设置的公立师范学校，现为如皋高等师范学校。</p> <p>校舍于 1902 年设计动工，1903 年完工。初建时为中、东、西三路四进，面南背北，各路东西两侧均有围墙，围墙之间形成巷道，其间有风雨骑廊相连。现存建筑为中、东两路，东西长 54.975 米，南北长 77.6 米，占地面积 4266.06 平方米。所有建筑均采用传统砖木结构，以单檐硬山为主，青砖小瓦，朱格门窗构制。中、东两路时为总理（校长）室、学监事务室、讲堂、诵堂、宿舍等。校舍建筑形式古雅朴实，布局合理，功能齐全。特别是建筑间檐廊相通，通行其间，晴雨无阻，体现了既注重民族传统，又结合实际使用功能的设计思想。</p> <p>中路第一、二、三进现为学校校史馆，内藏有学堂创办人沙元炳先生《志颐堂诗文集》6 卷木刻本，北宋如皋状元王俊义、著名词人王观家族之墓志铭，光绪、宣统年间毕业文凭等珍贵文物。中路第三进堂后置影壁，上立汉白玉门额“如皋师范学堂”刻石，距今已逾百年。东路现为学校办</p>	

公室。现存两路建筑均保存完好。

沙元炳曾为清光绪年间翰林院编修(原上海市人民政府副市长沙麟之曾祖父，民国初期任江苏省议会议长)，戊戌政变后返乡，致力于兴办实业，振兴教育。抗战期间，胡锦涛总书记父母毕业的“江苏省第一临时师范学校”抗战结束后并入该校，北京大学原副校长、语言学家魏建功，国民党教育部常务次长吴俊升，新中国教育部第一任代部长刘季平，中国工程院院士、矿物学家韩德馨等均毕业于此。

如皋公立简易师范学堂旧址于 1995 年被江苏省人民政府公布为省级文物保护单位，2013 年被国务院公布为全国重点文物保护单位。

1.2 价值评估

(1) 历史价值与文化价值

学堂系全国第一所创办的独立设置的公立师范学校，开创近代师范教育之先河。1902 年，创办人顺应“废科举，兴学堂”潮流，率先在全国开办新式学堂，无论是管理体制、课程设置在当时都相当完备，实为中国师范教育的开拓者。华东师范大学师范教育史专家谢安邦教授说：“如皋师范学堂的确是中国国内最早设置的公立师范。”学校创办一百多年来，保持原址、原貌、原办学方向不变，被誉为“中国师范教育的活化石”。

(2) 艺术价值与科学价值

三路四进庭院式建筑布局实为我国明清书院建筑的典范之作。建筑群以中路为轴线，东西两路根据功能营构，既对称稳重，又富有变化，体现了兼收并蓄的包容品质。整个建筑群教学、办公、生活等功能齐全，布局合理。建筑间廊檐相通，雨天无需雨具。台北大学教授、学校 1935 年毕

业生吴敬基先生称：“校舍建筑古雅朴实，留有明清书院风貌”。旧址内宋碑、明清石狮，张謇与郑孝胥题写的“如皋师范学堂”门额石刻，创始人沙元炳著作《志颐堂诗文集》木刻本，以及形态各异的雕花童柱、雀替、清代砖雕等，保存完好。

（3）教育价值与革命价值

“贵全”办学宗旨引领了中国师范教育改革风潮，是江海地区的红色革命摇篮。创办人沙元炳先生继承如皋宋代著名教育家胡安定先生“明体达用”教育思想，确立“贵全”为办学宗旨，以之为“治校之要”，这种办学思想与现代德智体美劳全面发展的教育方针完全一致。创办以来，学校始终引领中国师范教育改革风潮，1988 年被国家教育部表彰为全国百所“办得好”师范之一。国民政府教育部常务次长、有“中国杜威”之称的吴俊升，新中国教育部代部长刘季平，中国工程院院士韩德馨，原北京大学副校长、著名语言学家魏建功，著名法学教育家、“新中国国际私法学的一代宗师”韩德培等均毕业于此。1919 年毕业生吴亚鲁 1922 年加入中国共产党，同年创办了江海地区最早的进步社团、刊物“平民社”和《平民声》，后在“平江惨案”中遇难。1926 年冬，学校成立党支部，该党支部是江海地区最早的三个支部之一，刘季平作为支部委员，转学南京后创办了晓庄师范学校党支部。学校革命历史光荣，被誉为“江海地区红色革命摇篮”。

2、如皋公立简易师范学堂旧址安装防雷设施的必要性

2.1 如皋公立简易师范学堂旧址存在的雷击隐患

（1）如皋公立简易师范学堂旧址所在地江苏省如皋市，其所在地

区的年平均雷暴日为 35.6 天/年，已经达到国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012 规定中雷区标准。该地区发生雷电等强对流极端天气频次较高。

(2) 如皋公立简易师范学堂旧址主要为砖木相结合结构，木质结构在长期的自然条件下已经改变了绝缘的特性，成为带电云层放电的对象，对人身财产安全造成严重危害。

(3) 如皋公立简易师范学堂旧址本体材料主要为易燃的木材，建筑之间又多相互搭接，防火间距不足，防火等级较差；而雷电带有高能量、高热量，接触到建筑群物时就会把能量（热量）传导上去，当温度达到一定程度时就会引起火灾。必将对文物造成严重损失。

(4) 如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑四周无高大构筑物，存在雷击隐患。安装避雷设施后将提高文物建筑对雷电的防御能力。

综上所述，如皋公立简易师范学堂旧址存在雷灾隐患，一旦遭遇雷火文物建筑将严重受损。为防止或减少雷击建筑物所发生的人身伤亡、文物损伤和财产损失，因此，亟待制定并因地制宜采取有效的防雷措施，建立完善的防雷保护系统，确实提高文物建筑对雷电的防御能力。

2.2 如皋公立简易师范学堂旧址安装防雷设施的必要性

为了贯彻落实《中华人民共和国文物保护法》及 QX 189-2013《文物建筑防雷技术规范》的要求，提高如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑抵御雷电灾害的能力，保护文物建筑，进一步加强如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑的防雷保护工作，拟在如皋公立简易师范学堂

旧址文物建筑安装防雷设施，对雷电的侵入实施接闪、泄流措施，减少雷电对文物建筑造成损坏。现委托北京中帝恒成建筑设计有限公司对本次防雷工程进行设计，特拟本设计任务书。

3、编制依据

以下列标准、规范和文件作为设计必须遵循的依据，使工程设计方案符合规范、标准和有关部门的管理要求：

- 《中华人民共和国文物保护法》
- 《文物建筑防雷工程勘察设计和施工技术规范（试行）》
(文物保发〔2010〕6号)
- QX 189-2013《文物建筑防雷技术规范》
- GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》
- GB 50601-2010《建筑物防雷施工与质量验收规范》
- GB 51017-2014《古建筑防雷工程技术规范》

4、工程设计应遵循的原则

4.1 文物建筑保护原则

文物建筑防雷必须遵守不改变文物原状的文物保护原则，防雷装置安装最大程度做到与建筑原貌一致。防雷工程以保护文物建筑为主要目的，工程做法的制定、实施应坚持以“不改变文物原状”为基本原则，全面地保存、延续文物的真实历史信息和价值。在满足防雷需求下，设计本着对文物建筑本体和景观环境原貌影响最小，坚持“最小干预”。

4.2 文物建筑免受雷电灾害的安全可靠性原则

安全可靠原则是本次工程的核心，需按照国家相关法规、标准、技术规范、施工图集的要求，做到层层设防，分类防护。防雷设计从文物建筑特殊性出发，工程使用优质的防护产品，可靠有效保护文物建筑安全，使防雷装置发挥应有作用。

4.3 文物建筑防雷工程的技术先进性原则

技术先进性原则是本次工程的关键，是实现安全可靠性的重要技术保障。防雷设计以国内先进、成熟技术，选用优良的设备、材料，实现对文物建筑雷电防护的目的。

4.4 文物建筑防雷工程的经济合理性原则

经济合理性原则是本次工程的基础，它是实现安全可靠性、技术先进性的经济支撑，防雷设施所用材料选用性价比好、可靠性高、维护方便的产品。实现一次施工，多年使用。

4.5 防雷装置的耐久性原则

文物建筑防雷工程以保护文物本体为主，防雷装置应具有长久性防护功能。防雷装置设备材料、施工安装要经久耐用寿命长，减少频繁施工改造对文物建筑的破坏损伤。

5、工程设计应遵循的思想

5.1 设计单位必须具备中国气象局颁发的《防雷工程专业设计资质证》甲级资质。

5.2 设计必须遵循科学先进，实际出发，因地制宜，全面考虑，一切本着文物保护为主的思想。

5.3 设计内容必须遵守国家及地方相关法律、法规，并符合防雷设

计规范。

5.4 设计人员必须对工程现场实地勘察，采集文物本体现状及周围环境资料。

5.5 设计合理布局，资金合理利用，技术先进可靠成熟，符合设计任务要求。

5.6 安装的防雷设施对文物建筑的损害及原貌的影响降到最低的思想，不得破坏文物的原貌，工程做法应与文物建筑及周围环境协调统一。

5.7 安装的防雷设施必须遵循确保人员、建筑及设备、设施安全的思想。

6、工程设计的防雷分类

根据 GB51017-2014《古建筑防雷工程技术规范》条文 3.0.2 中规定：第七批全国重点文物保护单位如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计应按第一级防雷古建筑的要求进行设计。

7、方案设计范围及技术要求

7.1 方案设计范围

本次防雷工程设计主要包括如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑的外部防雷设计。防止或减少雷击造成文物建筑的物理损害及人身、财产安全的损失。

7.2 防雷系统的构成及要求

外部防雷主要是指直击雷的防护，由接闪器、引下线、接地系统构成。

（1）接闪器

①如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑应采用在建筑物的正脊、垂脊等易受雷击部位安装接闪带的方式对其进行外部防雷设计。

②如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑接闪带固定支架的间距应均匀，支持卡子高度不宜小于 15 cm。

③接闪带之间的连接应采用搭焊、热熔焊、螺丝扣连接和专用连接件等方法。

④接闪器安装过程中，对文物建筑正脊、垂脊、吻兽等有扰动的部位，应按原状恢复。

⑤如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑接闪带应选用导电能力强、泄流快，且与建筑风貌相协调的金属材料，本次工程选用铜材。

（2）引下线

①如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑防雷引下线敷设的平均间距不应大于 18 m，且不应在文物建筑正面敷设引下线。

②如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑防雷引下线的敷设宜采用明敷的方法，引下线应沿如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑的外墙或檐柱平正顺直、无急弯引下。

③如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑防雷引下线应分段固定，并应以最短的路径敷设到接地体。固定位置应选择构件接缝处或易安装处，不应直接钉入。

④在各引下线距地面 1.8 m 处设断接卡，距地面 2.7 m 以下引下线采用绝缘套管以防接触电压。

⑤引下线之间的连接应采用搭焊、热熔焊、螺丝扣连接和压接等方法。

⑥引下线安装过程中，对文物建筑地面、基础等有扰动或损坏的部位，应按原状恢复。

⑦如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑防雷引下线应选用导电能力强、泄流快，且与建筑风貌相协调的金属材料，本次工程选用铜材。

(3) 接地装置

①建筑物接地阻值越小，越利于雷电流的泄放，雷击时所造成的损坏程度也越低。如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑周围开挖土壤有限。因此，应选用开挖量小、导电率高、泄流快、使用年限长、受周围环境影响小的电解离子接地极。

②人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于 0.5m，并宜敷设在当地冻土层以下，垂直接地体的长度不宜小于 2.5 m，其距墙或基础不宜小于 1 m。

③接地装置安装过程中，对文物建筑基础、地面等有扰动或损坏的部分，应按原状恢复。

④接地装置安装完成后，需进行接地电阻检测，以冲击接地电阻 $\leq 10 \Omega$ 为合格。

8、建设工期

防雷工程是提高文物建筑对雷电灾害防御能力的重要措施，因此，施工合同签订后，工期不超过 60 天。

9、防雷工程投资控制金额

本次防雷工程要按照要求，既要保证工程高质量、高可靠性、又要因地制宜从实际需要出发，讲究实际效果，不单纯追求形式。工程总投资金额控制在 200 万元以内。

10、工程建成后应达到的预期效果

本次防雷工程，建成后应可以达到“有效、可靠、寿命长、性能价格比合理”等各项技术指标的要求，能够有效提高文物建筑对雷电的防护能力。



三、现场勘察报告和现状照片

目 录

1、项目勘察基本信息	1
2、项目勘察内容	1
3、项目勘察结果	2
4、项目勘察结论	17

如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程 现场勘察报告

1、项目勘察基本信息

项目名称:	如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程
勘察时间:	2019 年 09 月 18 日
勘察地点:	江苏省南通市如皋市如城镇学宫路 1 号
建设单位:	南通师范高等专科学校
设计单位:	北京中帝恒成建筑设计有限公司
勘察人:	北京中帝恒成建筑设计有限公司—李宏江

2、项目勘察内容

- 2.1 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑的建筑物尺寸、结构类型、材料特性
- 2.2 明确当地地理、地质、气候、雷电和土壤结构，以及如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑的雷击灾害的史料
- 2.3 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑实地勘察现状记录
- 2.4 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑上原有金属物体的情况
- 2.5 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑防雷装置现状的情况
- 2.6 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑内的低压电气系统和电子系统的组成情况
- 2.7 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑常驻人员和流动人员情况
- 2.8 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑周边高大树木及构筑物

情况

2.9 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑雷电风险计算

3、项目勘察结果

3.1 如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑的建筑物尺寸、结构类型、材料特性

如皋公立简易师范学堂始建于 1902 年，竣工于 1903 年底。建筑设计充分体现中国传统书院的总体布局与建筑风格，在功能上参照日本宏文学院，体制完备。初建时为中、东、西三路四进，面南背北，各路东西两侧均有围墙，围墙之间形成巷道。现存建筑为中、东两路，东西长 54.975 米，南北长 77.6 米，占地面积 4266.06 平方米。所有建筑均为青砖小瓦，朱格门窗构制。

中路门厅：清水砖硬山建筑，进深七架梁，建筑长 22.44 米，宽 8.9 米，高 7.8 米。室内青砖铺地，为整座建筑平添几分神韵。

中路二进：五间七架梁，建筑长 22.44 米，宽 13 米，高 6.8 米。屋面采用勾连搭形式。前檐廊为两界贡式卷棚轩，后檐廊则无顶棚装饰。

中路三进：建筑面阔五间，该建筑结构为四界穿斗前后割牵，为中路四栋建筑中唯一仅有前檐廊、左右设火巷的一座。建筑长 22.44 米，宽 9.0 米，高 7.0 米。

中路四进：面阔五间，山墙特色鲜明。建筑长 22.44 米，宽 10.8 米，高 7.1 米。

东路一进：硬山建筑，山墙为清水建筑，建筑长 27.4 米，宽 5.8

米，高 5.3 米。

香语轩：为东路建筑的主体建筑，该建筑为歇山式，建筑长 17.5 米，宽 13 米，高 7.0 米。全部为木结构承重。

东路三进：勾连搭的硬山式建筑，面阔六间，建筑长 28.03 米，宽 8.98 米，高 5.8 米。

景亭：歇山式，建筑长 4.8 米，宽 5.3 米，高 7.6 米。

六角亭：六角攒尖顶，建筑边长 4.1 米，高 7.1 米。

配电室：歇山式，建筑长 8.8 米，宽 7.2 米，高 6.7 米。

3.2 当地地理、地质、气候、雷电和土壤结构，以及如皋公立简易师范学堂旧址雷击灾害的史料

3.2.1 地理位置

如皋地处长江三角洲北翼，北纬、东经，南临长江，与张家港市隔江相望，北与海安县、东与如东县、东南与通州区毗邻，西与泰兴市、西南与靖江市接壤。全市总面积 1477 平方公里。

3.2.2 地形地貌

如皋位于扬子准地台的下扬子台褶带上，为苏北拗陷中的苏南——勿南沙中新代相对隆起区。地质构造的主要特征为：北东向切割呈带状，北西向切割成块。境内为平原地带，整体水平面高于邻县。地势由西北向东南略有倾斜（海拔 2~6 米），如泰运河中段两岸地势最高，沿江以东地势归低。地域酷似桑叶，地形如“复釜”。

3.2.3 气候特征

如皋属亚热带。属东亚季风区的一部分。受太阳辐射和季风环流的影响，形成了冬季低温少雨量夏季高温多雨，四季分明的亚热带季风气候。由于距海较近，受海洋调节较明显，气温的日较差和年较差都较小。近海的位置使得如皋深受夏季风的影响，水汽充足，降水充沛，年降雨量在 1000 毫米以上。降水主要集中于夏季，但是，由于夏季风势力各年强弱不等，因而降水量的年际变化较大。全市年平均太阳辐射总量为 476090 焦耳/平方厘米，年平均风速为 3.3 米/秒。如皋位于河网稠密、湖荡众多的长江三角洲。河网密度每平方千米高达 4 千米以上，全市水乡介于长江水系。

如皋市近五年最高气温为 2017 年 7 月 22 日 39℃，最低气温为 2016 年 1 月 23 日 -11℃。

3.2.4 雷电情况

如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑地处江苏省如皋市。其所在地区的年平均雷暴日为 35.6d/a，属于中雷区，该地区在雷电高发区。

3.2.5 土壤类别

如皋公立简易师范学堂所在地江苏省如皋市，其所在位置土壤以黄壤为主。

3.2.6 雷击史料

据当地相关管理人员介绍 6 月至 8 月为多雨期，此期间是该地区的多雨季节，属于雷电的高发期。因此，如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑存在较大的雷击风险。故对如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑采取防雷措施，可有效地防止或减少因雷击所发生的人身伤亡和

文物、财产的损失。

3.3 如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑实地勘察现状记录


对如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑进行了拍照存档和土壤电阻率的实地测量。

测试日期：2019 年 09 月 18 日

天气状况：晴 测试温度：10℃ 风力：微风

拍照相机：索尼 D600

接地地阻测试仪表：ZC-29B 型接地摇表（在鉴定有效期内）

	图片名称	如皋公立简易师范学校旧址俯视图
	文字说明	现存建筑为中、东两路，东西长 54.975 米，南北长 77.6 米，占地面积 4266.06 平方米
	勘察时间	2019.09.18
	图号	001



图片名称

中路门厅

文字说明

建筑长 22.44 米，
宽 8.9 米，高 7.8
米。

勘察时间

2019.09.18

土壤电阻率
($\Omega \cdot m$)

96.2

图号

002



图片名称

中路二进

文字说明

建筑长 22.44 米，
宽 13 米，高 6.8
米。

勘察时间

2019.09.18

土壤电阻率
($\Omega \cdot m$)

112.3

图号

003

	图片名称	中路三进
	文字说明	建筑长 22.44 米，宽 9.0 米，高 7.0 米。
	勘察时间	2019. 09. 18
	土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)	101.2
	图号	004

	图片名称	中路四进
	文字说明	建筑长 22.44 米，宽 10.8 米，高 7.1 米。
	勘察时间	2019. 09. 18
	土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)	108.4
	图号	005

	图片名称	东路三进
	文字说明	建筑长 28.03 米，宽 8.98 米，高 5.8 米。
	勘察时间	2019. 09. 18
	土壤电阻率 ($\Omega \cdot \text{m}$)	114.7
	图号	006

	图片名称	香语轩
	文字说明	建筑长 17.5 米，宽 13 米，高 7.0 米。
	勘察时间	2019. 09. 18
	土壤电阻率 ($\Omega \cdot \text{m}$)	116.1
	图号	007

	图片名称	东路一进
	文字说明	建筑长 27.4 米，宽 5.8 米，高 5.3 米。
	勘察时间	2019. 09. 18
	土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)	105.4
	图号	008

	图片名称	景亭
	文字说明	建筑长 4.8 米，宽 5.3 米，高 7.6 米。
	勘察时间	2019. 09. 18
	土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)	93.2
	图号	009

	图片名称	六角亭
	文字说明	建筑长 4.1 米，宽 4.1 米，高 7.1 米。
	勘察时间	2019. 09. 18
	土壤电阻率 ($\Omega \cdot \text{m}$)	107. 1
	图号	010

	图片名称	配电室
	文字说明	建筑长 8.8 米，宽 7.2 米，高 6.7 米。
	勘察时间	2019. 09. 18
	土壤电阻率 ($\Omega \cdot \text{m}$)	103. 5
	图号	011

3.4 如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑上原有金属物体的情况

如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑上无金属物体。

3.5 如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑防雷装置现状情况

如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑上未安装防雷装置。

3.6 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑内的低压电气系统和电子系统的组成情况

如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑内有简单的低压电气系统和电气照明系统。

3.7 如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑内常驻人员和流动人员情况。

如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑对外开放，周围为学校，流动人员较多。

3.8 明确如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑周边环境、高大树木及构筑物情况

如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑四周无高大树木及构筑物。

3.9 如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑雷电风险计算

建筑物年损坏风险 R 值

公式： $R = NPrW_r(1-n)$

式中：N — 建筑物年预计雷击次数

Pr — 防雷装置没有截到雷击而发生损坏的概率

W_r — 雷击后果的系数，后果越严重 W_r 值越大

n — 防雷装置的效率

式中 N，按下式取得： $N = KNgAe$

其中：K — 校正系数，取 1

Ng — 建筑物所处地区雷击大地的年平均密度（次/km²/a）

Ng 可按下式计算：Ng=0.1×Td

Td — 年平均雷暴日，如皋地区 35.6d/a

数字代入公式：Ng=0.1×35.6=3.56

Ae—与建筑物截收相同雷击次数的等效面积（KM²）

$$Ae=[LW+2(L+W)\sqrt{H(200-H)}+\pi H(200-H)]\times 10^{-6}$$

PrWr=1×10⁻³； 第一类防雷文物建筑安装防雷装置的效率值
n=0.95，若无防雷装置 n=0。

式中：L、W、H—分别为建筑物的长、宽、高（计量单位：米）。

中路门厅					
L	W	H	K	Td	PrWr
22.44	8.9	7.8	1	35.6	10 ⁻³
$Ae=[LW+2(L+W)\sqrt{H(200-H)}+\pi H(200-H)]\times 10^{-6}=0.0073$					
Ng=0.1×Td=3.56					
N=KNgAe=0.0259					
R=NPrWr(1-n)					
若无防雷装置 n=0，R=NPrWr(1-n)=2.59×10 ⁻⁵					
防雷装置的效率值 n=0.95，R=NPrWr(1-n)=0.1295×10 ⁻⁵					

中路二进

L	W	H	K	Td	PrWr
22.44	13.0	6.8	1	35.6	10^{-3}
$A_e = [LW + 2(L+W)\sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 0.0069$					
$N_g = 0.1 \times T_d = 3.56$					
$N = K N_g A_e = 0.0245$					
$R = N Pr Wr (1-n)$					
若无防雷装置 $n=0$, $R = N Pr Wr (1-n) = 2.45 \times 10^{-5}$					
防雷装置的效率值 $n=0.95$, $R = N Pr Wr (1-n) = 0.1225 \times 10^{-5}$					

中路三进					
L	W	H	K	Td	PrWr
22.44	9.0	7.0	1	35.6	10^{-3}
$A_e = [LW + 2(L+W)\sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 0.0067$					
$N_g = 0.1 \times T_d = 3.56$					
$N = K N_g A_e = 0.0238$					
$R = N Pr Wr (1-n)$					
若无防雷装置 $n=0$, $R = N Pr Wr (1-n) = 2.38 \times 10^{-5}$					
防雷装置的效率值 $n=0.95$, $R = N Pr Wr (1-n) = 0.119 \times 10^{-5}$					

中路四进

L	W	H	K	Td	PrWr
22.44	10.8	7.1	1	35.6	10^{-3}
$A_e = [LW + 2(L+W) \sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 0.0070$					
$N_g = 0.1 \times T_d = 3.56$					
$N = K N_g A_e = 0.0249$					
$R = N \text{PrWr} (1-n)$					
若无防雷装置 $n=0$, $R = N \text{PrWr} (1-n) = 2.49 \times 10^{-5}$					
防雷装置的效率值 $n=0.95$, $R = N \text{PrWr} (1-n) = 0.1245 \times 10^{-5}$					

东路一进					
L	W	H	K	Td	PrWr
27.4	5.8	5.3	1	35.6	10^{-3}
$A_e = [LW + 2(L+W) \sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 0.0055$					
$N_g = 0.1 \times T_d = 3.56$					
$N = K N_g A_e = 0.0195$					
$R = N \text{PrWr} (1-n)$					
若无防雷装置 $n=0$, $R = N \text{PrWr} (1-n) = 1.95 \times 10^{-5}$					
防雷装置的效率值 $n=0.95$, $R = N \text{PrWr} (1-n) = 0.0975 \times 10^{-5}$					

香语轩

L	W	H	K	Td	PrWr
17.5	13.0	7.0	1	35.6	10^{-3}
$A_e = [LW + 2(L+W)\sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 0.0067$					
$N_g = 0.1 \times T_d = 3.56$					
$N = K N_g A_e = 0.0238$					
$R = N Pr Wr (1-n)$					
若无防雷装置 $n=0$, $R = N Pr Wr (1-n) = 2.38 \times 10^{-5}$					
防雷装置的效率值 $n=0.95$, $R = N Pr Wr (1-n) = 0.1 \times 10^{-5}$					

东路三进					
L	W	H	K	Td	PrWr
28.03	8.98	5.8	1	35.6	10^{-3}
$A_e = [LW + 2(L+W)\sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 0.0062$					
$N_g = 0.1 \times T_d = 3.56$					
$N = K N_g A_e = 0.022$					
$R = N Pr Wr (1-n)$					
若无防雷装置 $n=0$, $R = N Pr Wr (1-n) = 2.2 \times 10^{-5}$					
防雷装置的效率值 $n=0.95$, $R = N Pr Wr (1-n) = 0.11 \times 10^{-5}$					

景亭

L	W	H	K	Td	PrWr
4.8	5.3	7.6	1	35.6	10^{-3}
$A_e = [LW + 2(L+W) \sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 0.0053$					
$N_g = 0.1 \times Td = 3.56$					
$N = KN_g A_e = 0.0188$					
$R = NPrWr(1-n)$					
若无防雷装置 $n=0$, $R = NPrWr(1-n) = 1.88 \times 10^{-5}$					
防雷装置的效率值 $n=0.95$, $R = NPrWr(1-n) = 0.094 \times 10^{-5}$					

六角亭					
L	W	H	K	Td	PrWr
4.1	4.1	7.1	1	35.6	10^{-3}
$A_e = [LW + 2(L+W) \sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 0.0049$					
$N_g = 0.1 \times Td = 3.56$					
$N = KN_g A_e = 0.0174$					
$R = NPrWr(1-n)$					
若无防雷装置 $n=0$, $R = NPrWr(1-n) = 1.74 \times 10^{-5}$					
防雷装置的效率值 $n=0.95$, $R = NPrWr(1-n) = 0.087 \times 10^{-5}$					

配电室

L	W	H	K	Td	PrWr
8.8	7.2	6.7	1	35.6	10^{-3}
$A_e = [LW + 2(L+W) \sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 0.0052$					
$N_g = 0.1 \times T_d = 3.56$					
$N = K N_g A_e = 0.0185$					
$R = N PrWr (1-n)$					
若无防雷装置 $n=0$, $R = N PrWr (1-n) = 1.85 \times 10^{-5}$					
防雷装置的效率值 $n=0.95$, $R = N PrWr (1-n) = 0.0925 \times 10^{-5}$					

总结：根据以上雷击风险计算，可以得出结论。如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑不安装防雷装置，其年损坏风险 $R > R_T$ ($R_T = 10^{-5}$)，不符合规范规定中 $R \leq R_T$ ($R_T = 10^{-5}$) 的要求；而安装防雷装置后，年损坏风险 $R < R_T$ ($R_T = 10^{-5}$) 符合规范规定中 $R \leq R_T$ ($R_T = 10^{-5}$) 的要求。因此，有必要对如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑安装有效的防雷装置。

4、项目勘察结论

(1) 如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑以砖木结构为主，易遭受雷击，引起火灾。因此，如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程显得十分迫切。

(2) 如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑四周无高大建筑物容易引起雷电灾害。且周围为学校，流动人员较为密集，疏散较为不便。

此页无正文


建设单位、设计单位，对以上勘察内容核准确认后，签字盖章。
作为本工程设计的依据。

建设单位：南通师范高等专科学校

负责人：  杜志章

日期：2019年09月18日

设计单位：北京中帝恒成建筑设计有限公司

负责人：  李宏江

日期：2019年09月18日

四、风险评估报告

1、雷电危害概述

雷电是发生在大气中的声、光、电物理现象，自然界中雷云之间或是雷云与大地之间的一种放电现象。其特点是电压高、电流大、能量释放时间短，具有很大的危害性。雷电的破坏作用主要是雷电流引起的，所需时间通常只有几微秒，作用时间极短的瞬变过程。其放电电流可达数十千安培，甚至数百千安培。放电瞬间，雷电流产生巨大的破坏力和很强的电磁干扰作用，引起的灾害是自然界十大灾害之一。

雷云对地放电，能够对地面上的建筑物和设施、人员构成严重危害，其危害主要分为两类：直接危害和间接危害。直接危害主要表现为雷电引起的热效应、机械效应和冲击波等；间接危害主要表现为雷云引起的静电感应、电磁感应和暂态过电压等。

雷云对地放电时，强大的雷电流从雷击点注入被击物体，其热效应可使雷击点周围局部金属熔化；当雷电击中输电线路时，可将其熔断。这些都属热效应，如果防护不当，就会酿成火灾，带来更大的损失和灾难。

雷电产生的冲击波类似于爆炸产生的冲击波。冲击波波前到达的地方，空气的密度、压力和温度都会突然增大，产生剧烈的振动，可以使附近的建筑物遭到破坏，人、畜受到伤害。

雷电的静电感应和电磁感应作用均属于雷电的间接危害。从雷云出现到雷击现象相对于主放电过程的时间要长的多，雷云对地面及建筑物等有充分的时间累积大量电荷。这些电荷会形成局部高电压，使接地不良的金属器件之间发生火花，从而引起火灾使建筑物遭到破坏。

2、雷击风险评估目的

目的是分析建筑物遭受雷击的可能性，计算雷击人员生命损失风险，并与风险允许值比较，判断其是否需采取防雷措施，以及防雷措施应达到的防护等级，以降低雷击风险，使雷击风险在可接受范围内，确保建筑内人员生命及财产的防雷安全。

3、项目所在地环境分析

3.1 气象资料

如皋属亚热带。属东亚季风区的一部分。受太阳辐射和季风环流的影响，形成了冬季低温少雨夏季高温多雨，四季分明的亚热带季风气候。由于距海较近，受海洋调节较明显，气温的日较差和年较差都较小。近海的位置使得如皋深受夏季风的影响，水汽充足，降水充沛，年降雨量在 1000 毫米以上。降水主要集中于夏季，但是，由于夏季风势各年强弱不等，因而降水量的年际变化较大。全市年平均太阳辐射总量为 476090 焦耳/平方厘米，年平均风速为 3.3 米/秒。如皋位于河网稠密、湖荡众多的长江三角洲。河网密度每平方千米高达 4 千米以上，全市水乡介于长江水系。

雷暴日、极端天气：如皋市的年平均雷暴日是 35.6 天/年。如皋市近五年最高气温为 2017 年 7 月 22 日 39℃，最低气温为 2016 年 1 月 23 日-11℃。

3.2 周边环境

如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑周围无高大构筑物。

3.3 雷击历史

据管理人员介绍，当地雷雨天气较多，并伴有电闪雷鸣的情况，该地区 6-8 月为雷雨季节，发生雷电等强对流极端天气频次更高。

3.4 土壤类型

如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑所在地的土壤结构以黄壤为主。

中进门厅雷电风险评估报告

表一:建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	22.44×8.9×5.0
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	7.8
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	96.2

表二:内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三:内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1846.77375077057

建筑物附近截收面积 A_m : 212219.091072487

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23280

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23280

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.6436286117675E-03$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.753856323463012

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.124315198001862

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.124315198001862

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: $1.6E-10$

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: $8.2E-6$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): $1.2E-8$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): $1.2E-8$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): $6.2E-4$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): $6.2E-4$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): $0.0E+0$

结论: $R1=1.3E-3$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

中路二进雷电风险评估报告

表一: 建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	22.44×13×4.0
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	6.8
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	112.3

表二: 内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三: 内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1594.66897976013

建筑物附近截收面积 A_m : 214361.095273972

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23424

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23424

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.41925536917459 \times 10^{-3}$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.761706231540324

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.125084157989502

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.125084157989502

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: 1.4×10^{-10}

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: 7.1×10^{-6}

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): 0.0×10^0

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): 0.0×10^0

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): 0.0×10^0

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): 0.0×10^0

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): 1.3×10^{-8}

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): 1.3×10^{-8}

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): 6.3×10^{-4}

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): 6.3×10^{-4}

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): 0.0×10^0

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): 0.0×10^0

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): 0.0×10^0

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): 0.0×10^0

结论: $R_1 = 1.3 \times 10^{-3}$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

中路三进雷电风险评估报告

表一: 建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	22.44×9×4.0
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	7.0
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	101.2

表二: 内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三: 内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1408.9089776239

建筑物附近截收面积 A_m : 212271.335271835

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23424

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23424

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.25392896993067E-03$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.75443201245154

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.125084157989502

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.125084157989502

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: $1.3E-10$

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: $6.3E-6$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): $1.3E-8$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): $1.3E-8$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): $6.3E-4$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): $6.3E-4$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): $0.0E+0$

结论: $R1=1.3E-3$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

中路四进雷电风险评估报告

表一:建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	22.44×10.8×4.0
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	7.1
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	108.4

表二:内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三:内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1492. 50098744293

建筑物附近截收面积 A_m : 213211. 727372444

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23424

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23424

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.32832585747381\text{E}-03$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.757705411388354

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.125084157989502

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.125084157989502

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: $1.3\text{E}-10$

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: $6.6\text{E}-6$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): $0.0\text{E}+0$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): $0.0\text{E}+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): $0.0\text{E}+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): $0.0\text{E}+0$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): $1.3\text{E}-8$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): $1.3\text{E}-8$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): $6.3\text{E}-4$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): $6.3\text{E}-4$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): $0.0\text{E}+0$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): $0.0\text{E}+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): $0.0\text{E}+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): $0.0\text{E}+0$

结论: $R1=1.3\text{E}-3$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

东路一进雷电风险评估报告

表一:建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	27.4×5.8×3.7
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	5.3
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	105.4

表二:内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三:内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1283.03532215475

建筑物附近截收面积 A_m : 213108.294907646

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23467.1999931335

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23467.1999931335

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.14190141836376E-03$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.757523616258702

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.125314845949127

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.125314845949127

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: $1.1E-10$

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: $5.7E-6$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): $1.3E-8$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): $1.3E-8$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): $6.3E-4$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): $6.3E-4$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): $0.0E+0$

结论: $R1=1.3E-3$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

香语轩雷电风险评估报告

表一:建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	17.5×13×4.0
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	7.0
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	116.1

表二:内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三:内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1411.88896

建筑物附近截收面积 A_m : 211826.875

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23424

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23424

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.25658115420277E-03$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.752847081724966

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.125084157989502

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.125084157989502

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: $1.3E-10$

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: $6.3E-6$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): 0.0E+0

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): 0.0E+0

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): 0.0E+0

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): 0.0E+0

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): $1.3E-8$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): $1.3E-8$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): $6.3E-4$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): $6.3E-4$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): 0.0E+0

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): 0.0E+0

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): 0.0E+0

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): 0.0E+0

结论: $R1=1.3E-3$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

东路三进雷电风险评估报告

表一:建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	28.03×8.98×3.7
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	5.8
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	114.7

表二:内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三:内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{ID}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{II}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1460.40672288164

建筑物附近截收面积 A_m : 215106.084507776

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23467.1999931335

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23467.1999931335

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.29976196247338\text{E}-03$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.76447788657674

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.125314845949127

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.125314845949127

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: $1.3\text{E}-10$

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: $6.5\text{E}-6$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): $0.0\text{E}+0$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): $0.0\text{E}+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): $0.0\text{E}+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): $0.0\text{E}+0$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): $1.3\text{E}-8$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): $1.3\text{E}-8$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): $6.3\text{E}-4$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): $6.3\text{E}-4$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): $0.0\text{E}+0$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): $0.0\text{E}+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): $0.0\text{E}+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): $0.0\text{E}+0$

结论: $R1=1.3\text{E}-3$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

景亭雷电风险评估报告

表一:建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	4.8×5.3×6
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	7.6
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	93.2

表二:内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三:内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1633.12410461399

建筑物附近截收面积 A_m : 201424.815192661

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23136

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23136

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.45348042974442E-03$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.715618850130509

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.123546238014221

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.123546238014221

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: $1.5E-10$

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: $7.3E-6$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): $1.2E-8$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): $1.2E-8$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): $6.2E-4$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): $6.2E-4$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): $0.0E+0$

结论: $R1=1.2E-3$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

六角亭雷电风险评估报告

表一:建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	4.1×4.1×3.9
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	7.1
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	107.1

表二:内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三:内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1425.30792881043

建筑物附近截收面积 A_m : 200466.184903851

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23438.3999862671

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23438.3999862671

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.26852403625209 \times 10^{-3}$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.712391082750689

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.125161053914932

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.125161053914932

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: 1.3×10^{-10}

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: 6.3×10^{-6}

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): 0.0×10^0

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): 0.0×10^0

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): 0.0×10^0

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): 0.0×10^0

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): 1.3×10^{-8}

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): 1.3×10^{-8}

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): 6.3×10^{-4}

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): 6.3×10^{-4}

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): 0.0×10^0

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): 0.0×10^0

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): 0.0×10^0

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): 0.0×10^0

结论: $R_1 = 1.3 \times 10^{-3}$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

配电室雷电风险评估报告

表一: 建筑物特性

参数	说明	符号	值
尺寸 (m)	——	L_b 、 W_b 、 H_b	8.8×7.2×5.0
建筑物凸顶距地面高度(m)	正脊	H_p	6.7
位置因子	其它情况	C_d	1.5
LPS 系统	没有 LPS 保护的建筑物	P_B	1
建筑物边界屏蔽情况	无屏蔽	K_{S1}	1
建筑物内部屏蔽情况	无屏蔽	K_{S2}	1
建筑物内外人员情况	有	n_t	100
雷击大地密度	次/(km ² ·a)	N_g	3.56
土壤电阻率	$\Omega \cdot m$	ρ	103.5

表二: 内部电气系统以及相连供电线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
HV/LV 变压器	无变压器	C_t	1
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表三: 内部通信系统以及相连通信线路的特性

参数	说明	符号	值
长度 (m)	——	L_C	500
高度 (m)	架空	H_C	8
线路位置因子	其它情况	C_d	1.5
线路环境因子	其它情况	C_e	1.5
线路屏蔽 P_{LD}	无屏蔽	P_{LD}	1.00
线路屏蔽 P_{LI}	无屏蔽	P_{LI}	0.400
内部合理布线	非屏蔽电缆-没有为了避免形成环路而合理布线	K_{S3}	1.0
设备耐受电压 U_w	$U_w=2.5KV$	K_{S4}	0.6
配合的 SPD 保护	没有已配合好的 SPD 保护	P_{SPD}	1
建筑物“a”端的位置因子	无相邻建筑物	C_{da}	——
线路“a”端建筑物尺寸	无相邻建筑物	$L_a \times W_a \times H_a$	——

表四:户外区域特性

参数	说明	符号	数值
地表类型	黄壤	r_a	0.001
触电保护	无保护措施	P_A	1
接触和跨步电压造成的损失	无	L_t	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

表五:户内区域特性

参数	说明	符号	数值
地板类型	大理石, 陶瓷	r_u	0.001
火灾风险	一般	r_f	0.1
特殊伤害 (与 R1 有关)	一般惊慌	h_z	10
特殊伤害 (与 R4 有关)	对周围或环境造成危害	h_z	20
火灾防护	灭火器、留有逃生通道	R_p	0.5
空间屏蔽	无屏蔽	K_{S2}	1
内部电力系统	连接到电力线路	——	——
内部电信系统	连接到电信线路	——	——
接触和跨步电压造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_t	0.0001
物理损害造成的损失 (与 R1 有关)	有	L_f	0.01
内部系统失效造成的损失 (与 R1 有关)	无	L_o	——
物理损害造成的损失 (与 R4 有关)	有	L_f	0.1
内部系统失效造成的损失 (与 R4 有关)	无	L_o	——
区域中处于潜在危险的人员	有	——	5

截收面积计算结果如下:

建筑物截收面积 A_d : 1269.23370363519

建筑物附近截收面积 A_m : 204412.734999695

服务设施截收面积 A_1 (电力线): 23280

服务设施截收面积 A_1 (通信线): 23280

服务设施附近截收面积 A_i (电力线): 500000

服务设施附近截收面积 A_i (通信线): 500000

相邻建筑物截收面积 A_{da} : 0

雷击危险次数计算结果如下：

建筑物雷击危险次数 ND: $1.12961797807878E-03$

建筑物附近雷击危险次数 NM: 0.726579706924244

服务设施雷击危险次数 NL(电力线): 0.124315198001862

服务设施雷击危险次数 NL(通信线): 0.124315198001862

服务设施附近雷击危险次数 AI(电力线): 2.66999995708466

服务设施附近雷击危险次数 AI(通信线): 2.66999995708466

相邻建筑物雷击危险次数 NDa: 0

各种风险分量计算结果如下：

雷击建筑物造成人畜伤害的风险分量 RA: $1.1E-10$

雷击建筑物造成建筑物物理损害的风险分量 RB: $5.6E-6$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物造成内部系统故障的风险分量 RC(通信系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(电力系统): $0.0E+0$

雷击建筑物附近引起的内部系统故障风险分量 RM(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(电力系统): $1.2E-8$

雷击入户服务设施造成人畜伤害的风险分量 RU(通信系统): $1.2E-8$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(电力系统): $6.2E-4$

雷击入户服务设施造成建筑物物理损害的风险分量 RV(通信系统): $6.2E-4$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施造成内部系统故障风险分量 RW(通信系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(电力系统): $0.0E+0$

雷击入户服务设施附近造成内部系统故障风险分量 RZ(通信系统): $0.0E+0$

结论: $R1=1.2E-3$ 大于风险容许值, 故需要采取保护措施

总结：根据雷击风险评估得出以下分析结果：

（1）风险值 $R1$ （雷击人身伤亡风险） $>RT=1.0 \times 10^{-5}$ （规范规定的人身伤亡损失风险容许值），故若发生雷击，即有可能造成人身伤亡的风险极高。

（2）应按照相关规范要求做好防雷装置，减小其相应风险值。

降低以上因子的措施主要有：

加装符合 GB/T21714.3—2008 的 LPS 系统

采取符合 GB/50057 的防护措施

采取遮拦物、警示牌等保护措施

提供防火措施，以减小雷击引发火灾的后果

五、设计说明

目 录

1、设计概述	1
2、设计依据	2
3、文物建筑的防雷分类	3
4、方案的设备材料、防雷方式及对文物的保护要求	3
5、工程做法	5
6、现场施工要求	21
7、文物保护具体措施	23
8、建设工期	25
9、竣工验收	26
10、维修保养	26

1、设计概述

1.1 项目概况

项目名称	如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程
项目地点	江苏省南通市如皋市如城镇学宫路 1 号
文物建筑级别	第七批全国重点文物保护单位
防雷类别	第一级防雷古建筑
工程对象	如皋公立简易师范学堂旧址
项目任务	如皋公立简易师范学堂旧址外部直击雷 防护工作
建设目标	防止或减少雷击建筑造成的物理损坏

1.2 本次工程遵循以下设计原则

1.2.1 文物建筑保护原则

文物建筑防雷必须遵守不改变文物原状的文物保护原则，防雷装置安装最大程度做到与建筑原貌一致。防雷工程以保护文物建筑为主要目的，工程做法的制定、实施应坚持以“不改变文物原状”为基本原则，全面地保存、延续文物的真实历史信息和价值。在满足防雷需求下，设计本着对文物建筑本体和景观环境原貌影响最小，坚持“最小干预”。

1.2.2 文物建筑免受雷电灾害的安全可靠性原则

安全可靠性原则是本次工程的核心，需按照国家相关法规、标准、技术规范、施工图集的要求，做到层层设防，分类防护。防雷设计从文物建筑特殊性出发，工程使用优质的防护产品，可靠有效保护文物建筑安全，使防雷装置发挥应有作用。

1.2.3 文物建筑防雷工程的技术先进性原则

技术先进性原则是本次工程的关键，是实现安全可靠性的关键技术保障。防雷设计以国内先进、成熟技术，选用优良的设备、材料，实现对文物建筑雷电防护的目的。

1.2.4 文物建筑防雷工程的经济合理性原则

经济合理性原则是本次工程的基础，它是实现安全性、技术先进性的经济支撑，防雷设施所用材料选用性价比好、可靠性高、维护方便的产品。实现一次施工，多年使用。

1.2.5 防雷装置的耐久性原则

文物建筑防雷工程以保护文物本体为主，防雷装置应具有长久性防护功能。防雷装置设备材料、施工安装要经久耐用寿命长，减少频繁施工改造对文物建筑的破坏损伤。

2、设计依据

本次设计方案遵循以下列标准、规范和文件作为设计依据，使工程设计方案符合规范、标准和有关部门的管理要求：

- 《中华人民共和国文物保护法》
- 《文物建筑防雷工程勘察设计和施工技术规范（试行）》
(文物保发〔2010〕6号)
- QX 189-2013 《文物建筑防雷技术规范》
- GB 50057-2010 《建筑物防雷设计规范》
- GB 51017-2014 《古建筑防雷工程技术规范》
- 《如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计委托书》

- 《如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计任务书》
- 工程现场勘察、记录；以及查阅建筑档案、历史资料等

3、文物建筑的防雷分类

根据 GB51017-2014《古建筑防雷工程技术规范》条文 3.0.2 中规定：第七批全国重点文物保护单位如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计应按第一级防雷古建筑的要求进行设计。

4、方案的设备材料、防雷方式及对文物的保护要求

文物保护要求	设计本着不改变文物原状的文物保护原则，防雷装置安装最大程度做到与建筑原貌一致。
防雷方式	由接闪器（包括接闪带、接闪网等）接闪雷电，引下线引下雷电流，接地装置将雷电流泄入地下的方式对文物建筑进行外部直击雷防护
设备器材（主材选型）	1、接闪带、引下线以 $\Phi 8\text{mm}$ 紫铜棒制作安装。 2、固定支架用亚光不锈钢制作。 4、水平接地线以 $\Phi 8\text{mm}$ 紫铜棒制作安装。 5、引下线护套管选用壁厚 3mm、直径 32mm 交联聚乙烯管。 6、主接地体选用 KIN EI 电解离子接地极。

施工工艺对文物本体和外观风貌的影响	设计本着对文物建筑本体和景观环境原貌影响最小，坚持“最小干预”。
-------------------	----------------------------------

(注明：以上产品型号仅供参考，项目施工时可根据实际情况作出相应更改。)

4.1 主材选型

(1) 接闪导线

接闪导线常用材料为镀锌钢材和铜材。与镀锌钢材相比，铜材具有良好的导电、导热性能，且使用年限长、耐腐蚀、膨胀系数小，材质颜色与文物建筑相协调，与文物建筑结合更为和谐，对文物建筑外观、风貌等影响最小。

(2) 固定支架

固定支架起支撑接闪导线作用，从材料颜色、性能看不锈钢与铜材相匹配。亚光不锈钢的特性表现在：

- a. 亚光不锈钢属高标号不锈钢，适合在室外安装使用，可确保不生锈，杜绝由于铁锈物质对文物建筑瓦面的污染。
- b. 亚光不锈钢材料之间焊接采用氩弧焊接法，焊接精度高，工艺美观效果好。
- c. 亚光不锈钢钢性强、耐腐蚀、杜绝生锈源，使用时间更长久。

(3) 引下线

引下线材料必须采用金属，宜优先使用铜材。施工简易，便于弯曲和有利于泄散雷电流。

(4) 护套管

为保证人员安全，明敷引下线须装绝缘层隔离。选用绝缘性能好、机械强度高、耐用材料，防止雷电造成的接触电压确保人身安全。

PVC 绝缘保护管具有优越的耐热、耐寒性能；管材重量轻、柔韧性好，安装、施工便捷，适合引下线绝缘保护使用。

（5）接地装置

KIN EI 电解离子接地棒它具有：导电能力强、接地效果稳定、耐腐蚀、使用年限长（30 年以上）、适用山区沙土等恶劣地质条件、施工方便、对环境无影响。更大优势是减少地网开挖量，有利于文物建筑保护。

5、工程做法

5.1 设计详细说明

根据设计任务书的要求，本次防雷设计不考虑内部防护，只对文物建筑进行外部直击雷防护。

（1）接闪器：在如皋公立简易师范学堂旧址所涉及的文物建筑正脊、垂脊等易受雷击部位敷设安装接闪带，屋面接闪带网格尺寸不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ （泛指长度而不是面积）。

（2）引下线：在如皋公立简易师范学堂旧址所涉及的文物建筑立面安装引下线，引下线应均匀或对称布置，平均间距不大于 18m。

（3）接地装置：防雷接地装置的选用是根据当地地形、地质和现场条件等诸多因素确定的。本次防雷工程采用电解离子接地极（见附表 1 材料使用年限校验），目的是为了减小对文物基础影响和景区硬化路面、植被的破坏，接地极采用深孔接地井安装方式。且接地装置

的冲击接地电阻值 $\leq 10\ \Omega$ 。

(4) 防止人员接触电压、跨步电压措施：采取警告、警示及防雷装置局部安装绝缘装置等保护措施。

5.2 设计详细说明

本次防雷工程设计主要包括如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑的外部防雷设计，即直击雷的防护。

5.2.1 防雷装置安装说明

依照文物建筑的防雷级别和防雷设计技术规范确定本工程做法，如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑外部直击雷防护，设计采用接闪带接闪的防护措施。防雷装置安装做法如下：

中路门厅

按设计图所示沿建筑屋面正脊、垂脊敷设 $\Phi 8$ 紫铜接闪带。具体计算如下：

根据滚球法确定接闪带的保护范围，正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $r_x = (h(2h_r - h))^{1/2} - (h_x(2h_r - h_x))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=7.95$ 米、滚球半径 $h_r=45$ 米, 屋檐的高度 $h_x=5.0$ 米，代入式中 $r_x=4.92$ 米，宽为 8.9 米，一半为 4.45 米。因此屋檐在正脊接闪带的保护范围内，所以不需要在屋檐敷设接闪带。

根据滚球法确定接闪带的保护范围，正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $r_x = (h(2h_r - h))^{1/2} - (h_x(2h_r - h_x))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=7.05$ 米、滚球半径 $h_r=45$ 米, 屋檐的高度 $h_x=4.1$ 米，代入式中 $r_x=5.41$ 米，宽为 8.5 米，一半为 4.25 米。因此屋檐在正脊接闪带的保护范围内，

所以不需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在中路门厅四周敷设 4 条引下线，每条引下线安装一组离子接地装置。

中路二进

按设计图所示沿建筑屋面正脊、垂脊敷设 $\phi 8$ 紫铜接闪带。具体计算如下：

根据滚球法确定接闪带的保护范围，正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $r_x = (h(2h_r - h))^{1/2} - (h_x(2h_r - h_x))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=6.95$ 米、滚球半径 $h_r=45$ 米，屋檐的高度 $h_x=4.0$ 米，代入式中 $r_x=5.47$ 米，宽为 9.1 米，一半为 4.55 米。因此屋檐在正脊接闪带的保护范围内，所以不需要在屋檐敷设接闪带。

根据滚球法确定接闪带的保护范围，正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $r_x = (h(2h_r - h))^{1/2} - (h_x(2h_r - h_x))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=5.25$ 米、滚球半径 $h_r=45$ 米，屋檐的高度 $h_x=4.0$ 米，代入式中 $r_x=2.54$ 米，宽为 3.9 米，一半为 1.95 米。因此屋檐在正脊接闪带的保护范围内，所以不需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在中路二进四周敷设 4 条引下线，每条引下线安装一组离子接地装置。

中路三进

按设计图所示沿建筑屋面正脊、垂脊敷设 $\phi 8$ 紫铜接闪带。具体计算如下：

根据滚球法确定接闪带的保护范围，正脊接闪带在屋檐高度的保

护范围 $rx = (h(2hr-h))^{1/2} - (hx(2hr-hx))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=7.15$ 米、滚球半径 $hr=45$ 米, 屋檐的高度 $hx=4.0$ 米, 代入式中 $rx=5.79$ 米, 宽为 9.0 米, 一半为 4.5 米。因此屋檐在正脊接闪带的保护范围内, 所以不需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在中路三进四周敷设 4 条引下线, 每条引下线安装一组离子接地装置。

中路四进

按设计图所示沿建筑屋面正脊、垂脊敷设 $\phi 8$ 紫铜接闪带。具体计算如下:

根据滚球法确定接闪带的保护范围, 正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $rx = (h(2hr-h))^{1/2} - (hx(2hr-hx))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=7.25$ 米、滚球半径 $hr=45$ 米, 屋檐的高度 $hx=4.0$ 米, 代入式中 $rx=5.94$ 米, 宽为 10.8 米, 一半为 5.4 米。因此屋檐在正脊接闪带的保护范围内, 所以不需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在中路四进四周敷设 4 条引下线, 每条引下线安装一组离子接地装置。

东路一进

按设计图所示沿建筑屋面正脊、垂脊敷设 $\phi 8$ 紫铜接闪带。具体计算如下:

根据滚球法确定接闪带的保护范围, 正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $rx = (h(2hr-h))^{1/2} - (hx(2hr-hx))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=5.45$ 米、滚球半径 $hr=45$ 米, 屋檐的高度 $hx=3.7$ 米, 代入式中 $rx=3.59$ 米,

宽为 5.8 米，一半为 2.9 米。因此屋檐在正脊接闪带的保护范围内，所以不需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在东路一进四周敷设 4 条引下线，每条引下线安装一组离子接地装置。

香语轩

按设计图所示沿建筑屋面正脊、垂脊敷设 $\phi 8$ 紫铜接闪带。具体计算如下：

根据滚球法确定接闪带的保护范围，正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $r_x = (h(2h_r - h))^{1/2} - (h_x(2h_r - h_x))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=7.15$ 米、滚球半径 $h_r=45$ 米,屋檐的高度 $h_x=4.0$ 米，代入式中 $r_x=5.79$ 米，宽为 13 米，一半为 6.5 米。因此屋檐不在正脊接闪带的保护范围内，所以需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在香语轩四周敷设 4 条引下线，每条引下线安装一组离子接地装置。

东路三进

按设计图所示沿建筑屋面正脊、垂脊敷设 $\phi 8$ 紫铜接闪带。具体计算如下：

根据滚球法确定接闪带的保护范围，正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $r_x = (h(2h_r - h))^{1/2} - (h_x(2h_r - h_x))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=5.95$ 米、滚球半径 $h_r=45$ 米,屋檐的高度 $h_x=3.6$ 米，代入式中 $r_x=4.72$ 米，宽为 5.88 米，一半为 2.94 米。因此屋檐在正脊接闪带的保护范围内，所以不需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在东路三进四周敷设 5 条引下线，每条引下线安装一组离子接地装置。

景亭

按设计图所示沿建筑屋面正脊、垂脊、戗脊敷设 $\phi 8$ 紫铜接闪带。具体计算如下：

根据滚球法确定接闪带的保护范围，正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $r_x = (h(2h_r - h))^{1/2} - (h_x(2h_r - h_x))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=7.75$ 米、滚球半径 $h_r=45$ 米, 屋檐的高度 $h_x=6.0$ 米，代入式中 $r_x=2.79$ 米，宽为 5.3 米，一半为 2.65 米。因此屋檐在正脊接闪带的保护范围内，所以不需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在景亭四周敷设 2 条引下线，每条引下线安装一组离子接地装置。

六角亭

按设计图所示沿建筑屋面敷设 $\phi 8$ 紫铜接闪带。具体计算如下：

根据滚球法确定接闪带的保护范围，屋脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $r_x = (h(2h_r - h))^{1/2} - (h_x(2h_r - h_x))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=7.25$ 米、滚球半径 $h_r=45$ 米, 屋檐的高度 $h_x=3.9$ 米，代入式中 $r_x=6.16$ 米，宽为 4.1 米。因此屋檐在屋脊接闪带的保护范围内，所以不需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在六角亭四周敷设 2 条引下线，每条引下线安装一组离子接地装置。

配电室

按设计图所示沿建筑屋面正脊、垂脊、戗脊敷设 $\phi 8$ 紫铜接闪带。

具体计算如下：

根据滚球法确定接闪带的保护范围，正脊接闪带在屋檐高度的保护范围 $r_x = (h(2h_r - h))^{1/2} - (h_x(2h_r - h_x))^{1/2}$ 其中接闪带高度 $h=6.85$ 米、滚球半径 $h_r=45$ 米,屋檐的高度 $h_x=5.0$ 米，代入式中 $r_x=3.25$ 米，宽为 7.2 米，一半为 3.6 米。因此屋檐不在屋脊接闪带的保护范围内，所以需要在屋檐敷设接闪带。

按设计图所示在配电室四周敷设 2 条引下线，每条引下线安装一组离子接地装置。

5.3 接地电阻校验

表达式：
$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \left(\ln \frac{8L}{d} - 1 \right) \times K; \quad (1)$$

R —单组接地电阻， Ω

ρ —土壤电阻率， $\Omega \cdot m$

l —接地体长度， m

d —接地体等效直径，本项目设计取 0.05， m

k —离子接地棒降阻系数，取 0.25，厂家报告推荐

接地位置	土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)	长度 (m)	直径 (m)	降阻系数	离子接地棒个数	接地电阻	表达式
	ρ	L	d	k	n	R	(1)
中路门厅	96.2	3	0.05	0.25	1	6.5	
中路二进	112.3	3	0.05	0.25	1	7.6	
中路三进	101.2	3	0.05	0.25	1	6.9	
中路四进	108.4	3	0.05	0.25	1	7.4	
东路一进	105.4	3	0.05	0.25	1	7.2	
香语轩	116.1	3	0.05	0.25	1	7.9	
东路三进	114.7	3	0.05	0.25	1	7.8	
景亭	93.2	3	0.05	0.25	1	6.3	
六角亭	107.1	3	0.05	0.25	1	7.3	
配电室	103.5	3	0.05	0.25	1	7.0	

防雷装置汇总一览表：

安装位置	引下线根数 (根)	接地装置组数 (组)	每组接地对应离子棒数 (根)	离子棒总数 (个)
中路门厅	4	4	1	4
中路二进	4	4	1	4
中路三进	4	4	1	4
中路四进	4	4	1	4
东路一进	4	4	1	4
香语轩	4	4	1	4

东路三进	5	5	1	5
景亭	2	2	1	2
六角亭	2	2	1	2
配电室	2	2	1	2
合计	35	35		35

说明：1、本次防雷工程共 35 条引下线，35 组离子接地装置，35 根离子接地极。

5.4 工程做法要求

（1）接闪导线

每座建筑按图示位置安装敷设接闪导线，所有接闪导线要做有效连接。

要求：在施工现场依建筑屋面及外墙上形状安装。接闪导线安装后要达到：高度一致、平正顺直；弯曲处要随形、转角要圆润。

接闪导线接茬、连接处，采用放热焊接做法。

要求：焊接的导体**必须**完全包在接头中，要保证连接部分的金属完全熔化、牢固连接在一起，接头要平滑且无贯穿性气孔。

（2）固定支架

支撑接闪导线的固定支架由：卡箍、支撑杆、卡片组成。支撑杆上端焊接卡片卡住紫铜棒，下端焊接卡箍，支架垂直高度 150 mm；固定支架间距为 900—1000 mm。固定支架卡片处紫铜棒被卡位置要套黄腊管。

要求：依建筑屋面及外墙形状、大小逐一测量制作每一个固定支架，安装要卡紧、安牢。每个支架各部位焊接要周正、平直、牢固。

固定支架不得钉入瓦、砖、石上。支架各部位连接采用氩弧焊接法。

（3）引下线

引下线采用明敷做法，以人行通过地面向上 1.8 m 位置安装断接卡连接 $\Phi 8$ mm 紫铜棒；人行通过地面向上至 2.7 m 置引下线外套壁厚 3 mm、直径 32 mm 交联聚乙烯管。

要求：引下线固定在墙体时，固定支架必须安装在墙体砖缝中。交联聚乙烯护套管颜色要选用与所贴文物建筑颜色一致。每条引下线上必须要在醒目位置安装写有“雷雨天有电远离 3 米以外”的告知牌。

（4）电解离子接地极

引下线垂直入地后向水平方向距离建筑外墙散水或基础 1 m 装 KIN EI 电解离子接地极埋深最少不小于 0.5 m 深在当地冻土层以下。

要求：电解离子接地极应采用接地井深埋方式安装，利用专业打井机挖出直径 120 mm，深 3.7 m 的接地井中。

将垂直接地极连同焊好的接地线共同放入井内后，向井内回填土壤，用专用工具分层夯实。

接闪导线、引下线、接地棒全部连接安装完成后必须进行接地电阻检测，实测电阻值不得大于 $10\ \Omega$ 为合格。检测数值达到要求后，方可回填原土并要夯实，恢复原地面，地面砖接茬要平整。

（5）防接触电压（旁侧闪络）和机械损伤措施

地下 0.3m 至地面 2.7m 接地线、引下线安装在不小于 3mm 厚交联聚乙烯保护管内，保护管在断接卡处分为上下两截，两截之间采用加强型管接头连接，保证接地电阻检测时方便露出断接卡。保护管起到防

止接触电压和防止接地线、引下线机械损伤的双重功能。对需经台阶入地的保护管，台阶等妨碍游人行走的部位应安装缓坡加强型镀锌钢槽，防止游人绊摔和损伤保护管。引下线保护管、管接头等部位应粘贴明显告警提示和测试点提示，尽量减小游人触碰保护管，方便检测维护人员测试巡检。

（6）跨步电压

接地装置距文物建筑出入口或人行道等人员可能经过的地方，水平距离不应小于 3m。当由于客观原因导致该距离小于 3m 时，应采取下列方法防止跨步电压：

敷设 5cm 厚沥青层或 15cm 厚砾石层使地面电阻率大于 $50\text{k}\Omega\cdot\text{m}$ 。

设置护栏、警示牌等，降低人员进入此范围内的可能性。

接闪带、固定支架、引下线、接地装置做法详见设计图。

5.5 恢复工程

由于电解离子接地极属于地埋工程，在施工过程中因施工需要不可避免对文物建筑的建筑台明和路面进行扰动、拆除的情况时，应尽量减小对其的损坏，施工完成后需将建筑台明和路面恢复原样。

要求：电解离子接地极检测数值达到要求后，方可回填原土并夯实，恢复原地面，地面砖接茬要平整。

（1）地面揭除地面砖面层及夯土层，铲除清理地面灰土垫层；

（2）夯三七灰土一步，厚 150mm；

（3）地面砖缝隙用油灰勾严。

5.6 施工工艺

5.6.1 接闪器施工工艺

(1) 接闪带现场加工依建筑瓦件、屋脊、屋檐形状制作。接闪带要高度一致平正顺直，弯曲随形线要圆润。

(2) 固定支架以建筑瓦件和特殊部位形状、尺寸定制，在施工现场逐一制作完成，且每个固定支架能承受 49 N(5kg. f) 垂直拉力。

(3) 各排固定支架应平正顺直，分布均匀，呈几何线条，并且与古建筑屋面流线协调一致。固定支架水平安装时，其间距为 0.9 至 1 m，遇到转角距离缩短至 0.5 m。固定支架垂直安装时，其间距为 0.9 至 1 m，遇到转角距离缩短至 0.5 m。

(4) 固定支架高度为 150 mm，各固定支架间距应均匀，允许偏差 30。转角处两边的支架距转角中心不大于 250。水平度每 2 m 检查段允许偏差 3/1000，垂直度每 3 m 检查段允许偏差 2/1000；但全长偏差不得大于 10。

(5) 固定支架与屋面固定处采用金属顶丝加缓冲垫片，避免顶丝直接施力于瓦面给古建带来伤害，同时也防止热胀冷缩导致接闪带张力拉开瓦片。

(6) 接闪带不应有高低起伏和弯曲现象，距离建筑物应一致，平直度每 2 m 检查段允许偏差 3/1000，但全长不得超过 10。

(7) 带弯曲处不得小于 90°，弯曲半径不得小于圆钢直径的 10 倍。

(8) 接闪带之间的连接应采用搭焊、热熔焊、螺丝扣连接和专用连接件等方法。

5.6.2 引下线施工工艺

(1) 引下线敷设的平均间距不应大于 18 m，且不应在文物建筑正

面敷设引下线。沿文物建筑的外墙平正顺直、无急弯引下。

(2) 引下线固定支架高度为 150 mm，固定支架安装位置准确，同时应分段固定，并应以最短的路径敷设到接地体，且每个固定支架能承受 49 N(5kg. f) 垂直拉力。固定位置应选择构件接缝处或易安装处，不应直接钉入。

(3) 各排固定支架支持件应平正顺直，无急弯，分段固定。

(4) 固定支持件水平方向间距 1 m，垂直方向间距 1 至 1.5 m，弯曲部分 0.5 m。

(5) 引下线沿柱子敷设时，其抱箍与柱子之间采用隔热防护措施，垫三层石棉垫层或绝缘橡胶垫片等。

(6) 引下线沿墙体敷设时，应首先安装顶端和底端支架，尽量减小对墙体的损伤。

(7) 引下线两端应分别与接闪器和接地装置做可靠的电气连接，安装应平正顺直，焊缝饱满，无虚焊、漏焊，距离附近其它已建电气线路安全距离不小于 1 m。

(8) 引下线上应无附着的其他电气线路。

(9) 引下线不应敷设在下水管道内，并不宜敷设在排水槽沟内。

(10) 引下线采用明敷时，引下线上加装的绝缘护套管颜色要与建筑外墙颜色一致。

(11) 引下线之间的连接应采用搭焊、热熔焊、螺丝扣连接和压接等方法。

5.6.3 断接卡施工工艺

断接卡安装主要是考虑防雷接地装置测量使用。

(1) 断接卡上端与引下线连接，下端与接地线连接，连接工艺见

设计图。

(2) 断接卡各种连接螺栓，要采用双垫一母的方式进行连接（其中有防松动垫圈）。

(3) 断接卡连接板选用热镀锌紫铜板。

5.6.4 接地装置施工工艺

该项目所有文物建筑防雷接地阻值 $\leq 10\ \Omega$ 。

5.6.4.1 水平接地体（线）

(1) 接地线上与断接卡连接，下与接地极相连。

(2) 断接卡至地面段接地线，如果其可以直接入地的应采用 PVC 绝缘管保护，对不能直接入地且需经过台阶入地的，应改用钢槽，在接地线上穿 3 mm 厚交联乙烯软管再放在钢槽内安装，拐弯处可以采用管箍连接。

(3) 接地线在地下连接，应采用放热熔焊接。

5.6.4.2 接地极（电解离子接地极）

根据场地和土壤情况，接地极分为以水平安装方式为主的接地模块和以垂直方式安装的电解离子接地极。本次方案设计采用以垂直方式安装的电解离子接地极。

(1) 接地装置最小埋深不小于 0.5 m 或者在当地冻土层以下，其垂直入地后向水平方向距离建筑外墙散水或基础不宜小于 1 m。

(2) 电解离子接地极应采用接地井深埋方式安装，利用专业打井机挖出直径 120 mm，深 3.7 m 的接地井中，对个别位置难以实现上述深度的，可适当降低深度要求。

(3) 将垂直接地极连同焊好的接地线共同放入井内后，向井内回填土壤，用专用工具分层夯实。

(4) 电解离子接地极与水平接地母线之间应采用放热熔焊接。

5.6.5 防接触电压和机械损伤施工工艺

建筑物外的引下线敷设在人员可停留或经过的区域时，应采用下列一种或多种方法，防止接触电压对人员造成伤害：

(1) 外露引下线在高 2.7 m 以下部分穿不小于 3 mm 厚的交联聚乙烯管，交联聚乙烯管应能耐受 100kV 冲击电压（1.2/50 μ s 波形）。

(2) 应设立阻止人员进入的护拦或警示牌，警示牌应设在醒目位置。

(3) 在易受机械损伤之处，地面上 1.7 m 至地面下 0.3 m 和台阶不能直接入地地段，引下线或接地线采用热镀锌特制硬钢槽，钢槽厚度不小于 2 mm，引下线或接地线先穿 3 mm 厚的交联聚乙烯管（PVC 管）后再在槽内安装，交联聚乙烯管（PVC 管）应无破损，确保钢槽与引下线绝缘且能耐受 100kV 冲击电压（1.2/50 μ s 波形）。钢槽两侧面应有坡度，防止绊倒行人。

(4) 防接触电压保护管和防机械损伤保护管（槽）可以合为一套装置，为了测量方面，在断接卡处分为上下两截，两截之间采用加强型管接头连接或在此处设在测试端子箱。

5.6.6 防止跨步电压施工工艺

在建筑物外人员可经过或停留的引下线与接地体连接处 3 m 范围内，应采用防止跨步电压对人员造成伤害的下列一种或多种方法如下：

(1) 铺设使地面电阻率不小于 50 k Ω •m 的 5 cm 厚的沥青层或 15 cm 厚的砾石层。

(2) 设立阻止人员进入的护拦或警示牌。

(3) 将接地体敷设成水平网格，网格尺寸通过计算所得。

5.6.7 连接和防腐施工工艺

5.6.7.1 连接工艺要求

(1) 明装专用防雷接地装置所使用的钢材与钢材之间应采用电弧焊接。

(2) 铜材与铜材之间、不同材质之间应采用放热熔焊接，铜材与混凝土内预承力的钢构件、混凝土梁、桩基内的钢筋连接时，应先选用直径不小于 16 mm 的一小段（长度约 30 cm）的钢筋进行放热熔接，再将钢筋与上述钢构建进行搭接，严禁将铜材与预承力的钢构件直接进行放热熔接。

(3) 防雷装置必须采用焊接或熔接。

5.6.7.2 电弧焊接要求

(1) 扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的 2 倍，不少于三面施焊。

(2) 圆钢与圆钢的搭接为圆钢直径的 6 倍双面施焊。

(3) 圆钢与扁钢搭接为圆钢直径的 6 倍，双面施焊。

(4) 扁钢和圆钢与钢管、角钢、互相焊接时，紧贴角钢外侧两面或紧贴 3/4 钢管表面，上、下两侧施焊，并应焊以由扁钢弯成的弧形（或直角形）卡子或直接由扁钢本身弯成弧形或直角形与钢管或角钢焊接。

5.6.7.3 热熔焊接要求

(1) 被连接的导体必须完全包在接头里。

(2) 要保证连接部位的金属完全融化，连接牢固。

(3) 放热熔焊接接头的表面应平滑。

(4) 放热熔焊接的接头应无贯穿性的气孔。

5.6.7.4 防腐要求

(1) 设计所涉及到的镀锌钢材（预埋在混凝土或密封在钢壳内的除外），均指热镀锌，明装的圆形材料，镀锌厚度 $\geq 50\text{ }\mu\text{m}$ ，扁型材料，镀锌厚度 $\geq 70\text{ }\mu\text{m}$ ，安装在地中的接地装置镀锌厚度 $\geq 86\text{ }\mu\text{m}$ 。

(2) 所有焊接点应进行防腐处理，防腐应在焊痕范围 100 mm 内，防腐可采用沥青油或其它专用防腐漆等。

6、现场施工要求

6.1 文物保护要求

(1) 防雷施工工地要建立项目经理负责制，全面负责现场施工和文物保护管理工作。

(2) 施工工地要建围挡并在显要位置悬挂标识牌，牌中标明文保级别、保护范围、无关人员不得入内以及施工工地负责人等项。

(3) 开工前施工方要会同文物使用、管理部门划定文物建筑保护范围以及重点保护区域。施工前施工方要拟定详实可行的文保措施，上报文保部门和建设方备案。

(4) 在施工前根据现场条件选用合适脚手架进行施工。脚手架的搭设应符合国家规范，应避免在搭设、使用和拆除过程中对文物造成损坏。

(5) 在施工过程中因施工需要出现对建筑台明和路面进行拆除的情况时，应尽量减小对其的损坏，施工完成后需将建筑台明和路面恢复原样。

(6) 施工方进场前要对施工人员进行文物保护教育，宣讲相关文物保护法律、法规，宣讲文物保护的意义和重要性。要将文保措施、文物建筑保护范围、重点保护对象告知所有参与施工人员。使每个进入施工现场人员提高文保意识，将文物保护变为自觉行为。

（7）施工现场要设文保员，佩戴专用标志，实时负责对现场进行巡视检查，发现问题及时向项目经理汇报。

（8）施工现场要建立施工日志，做好施工状况和文保工作文字记录、照片拍照。

（9）施工前要先检查文物建筑健康状况，如发现文物建筑有构件变形、松动、损毁、以及其他有碍施工情况，施工方要及时通知文物保管部门和设计方，由他们商榷提出解决方案，施工方不得擅自处理。

（10）施工要在确认文物建筑安全下方可开工。

（11）施工中如发生文物建筑突发情况，施工方首先要做好详细的文字记录和照片拍照并保护好现场，第一时间告知文物保管部门和设计方。

6.2 施工安全要求

（1）人身安全：为确保公众人身的安全，施工场地要设围挡，并悬挂警示牌，告知无关人员不得进入施工场地。工程施工人员进入现场要穿统一工作服；穿防滑胶鞋带安全帽。焊接工人必须要穿戴专用手套和护目镜。

（2）用电安全：现场临时用电提前向相关部门申报，经主管部门批准后方可使用，并遵守相关规定。临电线路需用YC 橡皮绝缘电缆，临电架空线禁止在树上架设及脚手架上敷设。移动电气设备时，必须切断电源后进行。电气专业工种（电工、电焊工等）均需持证上岗。

（3）防火安全：施工现场要有专人负责防火，消防设备必须齐全、有效，施工区域禁止吸烟。电焊作业区无易燃物，周围要有警戒线。现场动用明火，使用电气焊前须向有关部门申请，经批准后方可使用。

（4）现场安全：施工材料要集中合理存放，尽量减少二次搬运；

保持施工通道畅通；施工垃圾定点堆放，及时清理；保持工地井然有序，确保人员和文物各方安全。

7、文物保护具体措施

（1）屋面保养、安装避雷网施工前，在屋面上搭好持杆架子，操作人员不准直接踩在瓦面上，应该使用扎邦绳缠绕麻刀蛋放在瓦垄内，每人操作必须要使用四个麻刀蛋，其中一个放置小灰桶专用，在瓦面上移动时要先把麻刀放好后踩瓦面。

（2）在屋面的陡坡上操作施工时，不能穿硬底鞋，以防施工过程中脚的用力过度踏坏瓦面。

（3）在屋面的陡坡上操作施工时，不宜人数过多，能够达到按照正常程序施工即可。以防人数过多使屋面承受压力过大造成瓦面的损坏，甚至由于同时活动人员过多造成瓦面的大面积损坏。

（4）因建筑瓦面易碎这一特点，所以在屋面上施工时要在屋面上垫置较软物体，（如棉被，碎木屑等）以防屋面损坏。

（5）本次采用在屋面上垫置碎木屑的方法，把碎木屑装入麻袋中不宜过满，以装完木屑的麻袋平铺后高度为 20cm 较适宜。然后把一个一个装完的麻袋用绳子扎紧，轻放到建筑屋面上。麻袋数量亦不用过多，根据施工地点的先后顺序，依照坡面的坡度，随行放置即可。

（6）在安装固定支架需要刮去灰质筒板瓦之间灰缝中的一部分麻刀灰时，应先用水连续浇置筒板瓦之间灰缝部分半分钟左右，搁置一分钟后，再用小铁铲刮去灰缝中的一部分麻刀灰，深入瓦翅 1cm 左右。

（7）在建筑屋面上作业时轻拿轻放施工构件，以防破坏建筑物瓦面，破坏建筑屋面外观。

(8) 施工完毕后将全部杂物清理干净, 将瓦上的污渍和灰痕用水冲洗干净, 或用抹布擦净。

(9) 固定支架卡片处紫铜棒被卡位置要套黄腊管, 以做绝缘处理。

(10) 引下线明敷在柱子或墙上时, 引下线外均应套有交联聚乙烯绝缘护套管做绝缘处理。

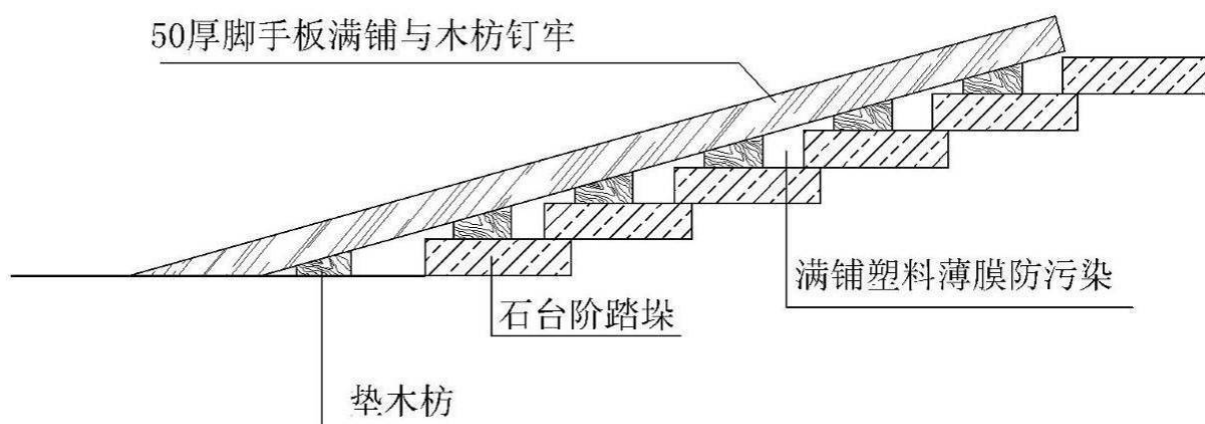
(11) 引下线明敷在柱子上时, 应用不锈钢抱箍固定, 其与柱子之间加垫 2mm 厚的黄蜡绝缘层, 同时用绝缘交联聚乙烯卡箍固定护套管, 以做绝缘处理。不锈钢抱箍外套热塑带, 热塑带颜色需与柱子一致, 卡箍与抱箍以螺栓连接。

(12) 引下线明敷在墙上时, 应用绝缘交联聚乙烯卡箍固定护套管, 并用膨胀螺栓连接, 以做绝缘及防止热胀冷缩的处理。

(13) 引下线安装敷设过程中, 途经建筑物内檐梁架结构时, 对内檐梁架采取包裹塑料布保护措施, 并铺装脚手板, 上铺无纺布, 防止灰尘落下。将外檐装修内侧满封塑料布, 防止扬尘。将外墙角用木板封护, 高度不少于 1m, 防止小推车磕碰。

(14) 接地装置属于地理工程, 在施工过程中, 挖沟、破土方等工程要求先将地面、台明处砖与砖之间灰缝内的抹灰清除, 使其分离, 再进行剔除、挖补, 尽量避免对文物建筑地面、台明造成的破坏。

(15) 进入现场的材料运输使用小推车或人员抬运, 台阶部位需进行保护, 并设专人进行维护整理工作。



(16) 院内材料运输过程必须注意对沿途建筑的保护工作；在用小推车运输沿途，在可触及高度范围对墙角用木板进行围挡保护。在运输脚手管和脚手板较长的材料时，要求两人抬运，不允许一人用肩扛运；一人扛运有可能磕碰到建筑。

(17) 现场材料存放地：先铺一层塑料布，再铺一层编织布，之后上砌埂两层砖，再堆放材料和碴土。

(18) 材料运输通道：材料运输在夜间进行，所经路线，上班前（8：00 点前）清运完毕，并设专人负责对地面的保洁工作，做到干净整洁。

(19) 凡挂有“严禁吸烟”、“有电危险”等危险警告标志的现场或挂有安全色标的标记的地方，均应严格遵守。

(20) 安装完的成品设备要采取“护、包、盖、封”的保护措施，防止人为破坏。

8、建设工期

如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程建设工程工期为 60 天，即施工承包合同签订后，60 天应达到竣工验收标准。

9、竣工验收

(1) 工程施工主要材料要经现场验收合格后，方可投入工程使用。

(2) 施工中的隐蔽部分完工后必须与建设单位、设计单位、监理单位共同检验合格并做好记录，方可进行下一道工序施工。

(3) 施工过程中如需变更或补充已批准的技术设计，由工程建设单位、设计单位和施工单位共同现场洽商。

(4) 施工中如遇有设计与现场有冲突或设计未尽事宜，请及时通知设计方，共同洽商解决，施工方不得擅自处理。

(5) 按文物保护工程的要求作好施工记录和施工统计文件，收集有关文物资料。

(6) 工程完工后，由建设单位会同设计单位、施工单位、监理单位对工程质量进行验评。项目的审批机关组织竣工验收。

(7) 工程验收完成后，施工方必须将所有工程资料、竣工报告交建设方存档。

10、维修保养

防雷系统建成后，对当地管理人员进行培训和讲解，由本项目管理单位及各个文物建筑的分管人员负责日常管理运行，由当地政府负责日常维护。并在每年雷雨季节来临前聘请省防雷中心进行防雷装置专业检测。

工程验收合格之日起进入维修保养期，施工单位应该验收合格制日期，一年内免费维修保养。期满后可以为有偿维修保养。

要求：文物建筑的防雷装置应每年进行一次的维护和检查、检测，

检查维护和检测应有详细记录，并由参加检测人员填写、整理。

文物建筑修缮期间，应保证防雷装置的有效性。如将防雷装置临时拆除，施工阶段应设置临时防雷措施，且对施工设施采取防雷措施，同时予以修复。

文物建筑管理机构应指派专人负责日常检查、维护和管理，特别是在每年的雨季之前、雷电高发期间及发生雷击、台风、地震后更应及时检查和维护，发现隐患时以及时采取措施。

检查内容应包括如下各项：

- (1) 直观检查接闪器、引下线的总体情况；
- (2) 新增的电气设备与防雷装置的位置和间距；
- (3) 接闪器和引下线上是否悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等；
- (4) 雷击计数器记录接闪情况的记录值等。

附表 1：材料使用年限校验

- (1) 紫铜带使用年限校验：

$$N_{1/3}=W/3/k=3/3/0.02=50 \text{ 年；}$$

$$N=W/k=3/0.02=150 \text{ 年；}$$

- (2) 紫铜棒直径 8mm 使用年限校验：

$$N_{1/3}=d/3/k=8/3/0.02=133.33 \text{ 年；}$$

$$N=d/k=8/0.02=400 \text{ 年；}$$

- (3) 高效防腐离子接地棒使用年限校验

$$N_{1/3}=\zeta/3/k_2=5/3/0.01=166.67 \text{ 年；}$$

$N = \zeta / k_2 = 5 / 0.01 = 500$ 年；

$N_{1/3}$ —材料腐蚀 1/3 所需年限，年；

N —材料全部腐蚀所需年限，年；

W —扁形铜材的宽带，mm，取 3；

d —圆形材料的直径，mm，取 8；

ζ —离子接地棒壁厚，mm，取 5；

k —铜材腐蚀率，0.02mm/年；

k_2 —防腐离子接地棒腐蚀率，0.01mm/年。

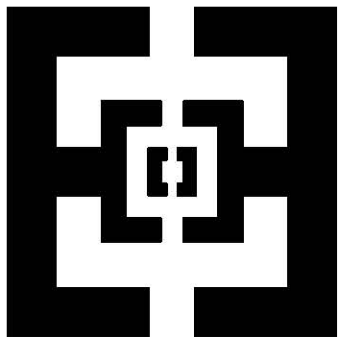
本次设计使用材料，腐蚀 1/3 所需年数最少为 50 年，根据《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T21431-2008 第 5.2.2.2 条有关要求，腐蚀 1/3 以上防雷装置，需更换。

编制单位：北京中帝恒成建筑设计有限公司

编制日期：2020 年 06 月



六、设计图纸



北京中帝恒成建筑设计有限公司

工程设计图纸

工程设计证号:A111007983 (甲级)

工程名称: 如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程

项目名称: 北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章

工程编号: 证书编号 A111007983

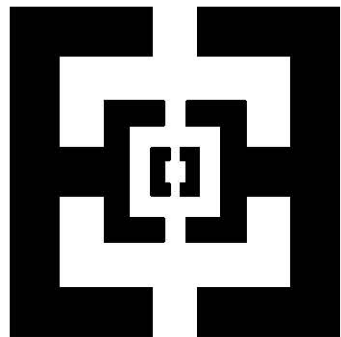
建筑面积:

图 纸 目 录

图 号	图 名	图 号	图 名
电-01	设计说明 (一)	电-28	东路一进防雷装置平面图
电-02	设计说明 (二)	电-29	东路一进引下线与接地装置图
电-03	如皋公立简易师范学堂旧址防雷装置平面图	电-30	东路一进防雷装置南立面图
电-04	中路门厅防雷装置平面图	电-31	东路一进防雷装置北立面图
电-05	中路门厅引下线与接地装置图	电-32	东路一进防雷装置东立面图
电-06	中路门厅防雷装置南立面图	电-33	东路一进防雷装置西立面图
电-07	中路门厅防雷装置北立面图	电-34	香语轩防雷装置平面图
电-08	中路门厅防雷装置东立面图	电-35	香语轩引下线与接地装置图
电-09	中路门厅防雷装置西立面图	电-36	香语轩防雷装置南立面图
电-10	中路二进防雷装置平面图	电-37	香语轩防雷装置北立面图
电-11	中路二进引下线与接地装置图	电-38	香语轩防雷装置东立面图
电-12	中路二进防雷装置南立面图	电-39	香语轩防雷装置西立面图
电-13	中路二进防雷装置北立面图	电-40	东路三进防雷装置平面图
电-14	中路二进防雷装置东立面图	电-41	东路三进引下线与接地装置图
电-15	中路二进防雷装置西立面图	电-42	东路三进防雷装置南立面图
电-16	中路三进防雷装置平面图	电-43	东路三进防雷装置北立面图
电-17	中路三进引下线与接地装置图	电-44	东路三进防雷装置东立面图
电-18	中路三进防雷装置南立面图	电-45	东路三进防雷装置西立面图
电-19	中路三进防雷装置北立面图	电-46	景亭防雷装置平面图
电-20	中路三进防雷装置东立面图	电-47	景亭引下线与接地装置图
电-21	中路三进防雷装置西立面图	电-48	景亭防雷装置北立面图
电-22	中路四进防雷装置平面图	电-49	景亭防雷装置东立面图
电-23	中路四进引下线与接地装置图	电-50	景亭防雷装置西立面图
电-24	中路四进防雷装置南立面图	电-51	六角亭防雷装置平面图
电-25	中路四进防雷装置北立面图	电-52	六角亭引下线与接地装置图
电-26	中路四进防雷装置东立面图	电-53	六角亭防雷装置立面图
电-27	中路四进防雷装置西立面图	电-54	配电室防雷装置平面图

项目 负责人

年 月 日



北京中帝恒成建筑设计有限公司

工程设计图纸

工程设计证号:A111007983 (甲级)

工程名称：如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程

项目名称: 出图专用章

工程编号 A111007983

建筑面积:

图 纸 目 录

[illegible]

项目负责人_____

____年____月____日

设计说明

1、工程概况

如皋公立简易师范学堂旧址位于江苏省南通市如皋市如城镇学宫路1号。学堂创办于1902年（清光绪二十八年），是我国最早创办、独立设置的公立师范学校，现为如皋高等师范学校。

校舍于1902年设计动工，1903年完工。初建时为中、东、西三路四进，面南背北，各路东西两侧均有围墙，围墙之间形成巷道，其间有风雨骑廊相连。现存建筑为中、东两路，东西长54.975米，南北长77.6米，占地面积4266.06平方米。所有建筑均采用传统砖木结构，以单檐硬山为主，青砖小瓦，朱格门窗构制。中、东两路时为总理（校长）室、学监事务室、讲堂、诵堂、宿舍等。校舍建筑形式古雅朴实，布局合理，功能齐全。特别是建筑间檐廊相通，通行其间，晴雨无阻，体现了既注重民族传统，又结合实际使用功能的设计思想。

中路第一、二、三进现为学校校史馆，内藏有学堂创办人沙元炳先生《志颐堂诗文集》6卷木刻本，北宋如皋状元王俊义、著名词人王观家族之墓志铭，光绪、宣统年间毕业文凭等珍贵文物。中路第三进堂后置影壁，上立汉白玉门额“如皋师范学堂”刻石，距今已逾百年。东路现为学校办公室。现存两路建筑均保存完好。

如皋公立简易师范学堂旧址于1995年被江苏省人民政府公布为省级文物保护单位，2013年被国务院公布为全国重点文物保护单位。

2、设计依据

《中华人民共和国文物保护法》
《文物建筑防雷工程勘察设计和施工技术规范（试行）》文物保发（2010）6号文件

QX 189-2013《文物建筑防雷技术规范》
GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》
GB 51017-2014《古建筑防雷工程技术规范》
《如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计委托书》
《如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计任务书》
工程现场勘察、记录；以及查阅建筑档案、历史资料等

3、设计范围

本次防雷工程设计主要为如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑的外部防雷设计。

4、主材选型

4.1接闪带以 $\phi 8\text{mm}$ 紫铜棒制作安装。
4.2引下线以 $\phi 8\text{mm}$ 紫铜棒制作安装。
4.3固定支架用亚光不锈钢制作。
4.4水平接地线以 $\phi 8\text{mm}$ 紫铜棒制作安装。
4.5引下线护套管选用壁厚3mm、直径32mm且能耐受100KV冲击电压（1.2/50 μs 波形）的交联聚乙烯管（PVC绝缘保护管）。
4.6主接地体选用KIN EI 电解离子接地极。

5、工程设计的防雷分类

第七批全国重点文物保护单位如皋公立简易师范学堂旧址的防雷工程设计应按第一级防雷古建筑的要求设计。

6、如皋公立简易师范学堂旧址防雷系统的构成。

6.1接闪器

（1）如皋公立简易师范学堂旧址应采用在建筑物的正脊、垂脊等安装接闪带的方式对其进行外部防雷设计。

（2）如皋公立简易师范学堂旧址接闪带固定支架的间距应均匀，支持卡子高度不宜小于15cm。

（3）接闪带之间的连接应采用搭焊、热熔焊、螺丝扣连接和专用连接件。

（4）接闪器安装过程中，对文物建筑正脊、垂脊、檐口等有扰动的部位，应按原状恢复。

（5）如皋公立简易师范学堂旧址接闪带应选用铜材。

6.2引下线

（1）如皋公立简易师范学堂旧址防雷引下线敷设的平均间距不应大于18m，且不应在文物建筑正面敷设引下线。

（2）如皋公立简易师范学堂旧址防雷引下线的敷设宜采用明敷的方法，引下线应沿如皋公立简易师范学堂旧址的外墙或檐柱平正顺直、无急弯引下。

（3）如皋公立简易师范学堂旧址防雷引下线应分段固定，并应以最短的路径敷设到接地体。固定位置应选择构件接缝处或易安装处，不应直接钉入。

（4）在各引下线距地面1.8m处设断接卡，距地面2.7m以下引下线采用绝缘套管以防接触电压。

（5）引下线之间的连接应采用搭焊、热熔焊、螺丝扣连接和压接等方法。

（6）引下线安装过程中，对文物建筑地面、基础等有扰动或损坏的部位，应按原状恢复。

（7）如皋公立简易师范学堂旧址防雷引下线应选用铜材。

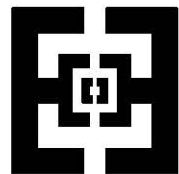
6.3接地装置

（1）建筑物接地阻值越小，越利于雷电流的泄放，雷击时所造成的损坏程度也越低。如皋公立简易师范学堂旧址文物建筑周围开挖土壤有限。因此，应选用开挖量小、导电率高、泄流快、使用年限长、受周围环境影响小的电解离子接地极。

（2）人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于0.5m，并宜敷设在当地冻土层以下，垂直接地体的长度不宜小于2.5m，其距墙或基础不宜小于1m。

（3）接地装置安装过程中，对文物建筑基础、地面等有扰动或损坏的部分，应按原状恢复。

（4）如皋公立简易师范学堂旧址防雷接地装置应选用占地面积小、施工难度低、降阻效果持久稳定且满足先进、耐腐、泄流快、开挖小、使用年限长等要求。



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号：A111007983

会 签 栏

专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME

如皋公立简易师范学堂旧址 防雷工程

子项目名称 SUB-PROJECT NAME

图 名

设计说明（一）

项目负责人

李宏江 李宏江

审 定

左晓波 左晓波

审 核

左晓波 左晓波

校 对

康 健 康健

专业负责人

康 健 康健

设计人

康 健 康健

设计号

2020.06

日期

比例

1:100

阶 段

图 号

电-01

设计说明

7、施工工艺

7.1接闪器施工工艺

- (1) 接闪带现场加工依建筑瓦件、屋脊、屋檐形状制作。接闪带要高度一致平正顺直，弯曲随形线要圆润。
- (2) 固定支架以建筑瓦件和特殊部位形状、尺寸定制，在施工现场逐一制作完成,且每个固定支架能承受49 N(5kg. f)垂直拉力。
- (3) 各排固定支架应平正顺直，分布均匀，呈几何线条，并且与古建筑屋面流线协调一致。固定支架水平安装时，其间距为0.9至1 m，遇到转角距离缩短至0.5 m。固定 支架垂直安装时，其间距为0.9至1 m，遇到转角距离缩短至0.5 m。
- (4) 固定支架高度为150 mm，各固定支架间距应均匀，允许偏差30。转角处两边的 支架距转角中心不大于250。水平度每2 m检查段允许偏差 3/1000，垂直度每3 m检查段 允许偏差 2/1000；但全长偏差不得大于10。
- (5) 固定支架与屋面固定处采用金属顶丝加缓冲垫片，避免顶丝直接施力于瓦面给 古建带来伤害，同时也防止热胀冷缩导致接闪带张力拉开瓦片。
- (6) 接闪带不应有高低起伏和弯曲现象，距离建筑物应一致，平直度每2 m检查段 允许偏差3/1000，但全长不得超过10。
- (7) 带弯曲处不得小于90°，弯曲半径不得小于圆钢直径的10倍。
- (8) 接闪带之间的连接应采用搭焊、热熔焊、螺丝扣连接和专用连接件等方法。

7.2引下线施工工艺

- (1) 引下线敷设的平均间距不应大于18 m，且不应在文物建筑正面敷设引下线。沿 文物建筑的外墙平正顺直、无急弯引下。
- (2) 引下线固定支架高度为150 mm，固定支架安装位置准确，同时应分段固定，并 应以最短的路径敷设到接地体，且每个固定支架能承受49 N(5kg. f)垂直拉力。固 定位置应选择构件接缝处或易安装处，不应直接钉入。
- (3) 各排固定支架支持件应平正顺直，无急弯，分段固定。
- (4) 固定支持件水平方向间距1 m，垂直方向间距1至1.5 m，弯曲部分0.5 m。
- (5) 引下线沿柱子敷设时，其抱箍与柱子之间采用隔热防护措施，垫三层石棉垫 层 或绝缘橡胶垫片等。
- (6) 引下线沿墙体敷设时，应首先安装顶端和底端支架，尽量减小对墙体的损 伤。
- (7) 引下线两端应分别与接闪器和接地装置做可靠的电气连接，安装应平正顺 直，焊缝饱满，无虚焊、漏焊，距离附近其它已建电气线路安全距离不小于1 m。
- (8) 引下线上应无附着的其他电气线路。
- (9) 引下线不应敷设在下水管道内，并不宜敷设在排水槽沟内。
- (10) 引下线采用明敷时，引下线上加装的绝缘护套管颜色要与建筑外墙颜色一 致。
- (11) 引下线之间的连接应采用搭焊、热熔焊、螺丝扣连接和压接等方法。

7.3断接卡施工工艺

- 断接卡安装主要是考虑防雷接地装置测量使用。
- (1) 断接卡上端与引下线连接，下端与接地线连接，连接工艺见设计图。
- (2) 断接卡各种连接螺栓，要采用双垫一母的方式进行连接（其中有防松动垫 圈）。
- (3) 断接卡连接板选用热镀锌紫铜板。

7.4接地装置施工工艺

该项目所有文物建筑防雷接地阻值≤10 Ω。

7、4.1水平接地体（线）

- (1) 接地线上与断接卡连接，下与接地极相连。
- (2) 断接卡至地面段接地线，如果其可以直接入地的应采用PVC绝缘 管保护，对 不能直接入地且需经过台阶入地的，应改用钢槽，在接地线 上穿3 mm厚交联乙烯软 管再放在钢槽内安装，拐弯处可以采用管箍连接。
- (3) 接地线在地下连接，应采用放热熔焊接。

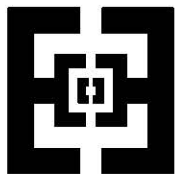
7.4.2接地极（电解离子接地极）

- 根据场地和土壤情况，接地极分为以水平安装方式为主的接地模块和 以垂直方式 安装的电解离子接地极。本次方案设计采用以垂直方式安装的电解离子接地极。
- (1) 接地装置最小埋深不小于0.5 m或者在当地冻土层以下，其垂直入地后向水 平方向距离建筑外墙散水或基础不宜小于1 m。
- (2) 电解离子接地极应采用接地井深埋方式安装，利用专业打井机挖 出直径120 mm，深3.7 m的接地井中，对个别位置难以实现上述深度的,可适当降低深度要求。
- (3) 将垂直接地极连同焊好的接地线共同放入井内后，向井内回填土壤，用专用 工具分层夯实。
- (4) 电解离子接地极与水平接地母线之间应采用放热熔焊接。

7.4.3防止跨步电压施工工艺

- 在建筑物外人员可经过或停留的引下线与接地体连接处3 m范围内，应采用防止跨 步电压对人员造成伤害的下列一种或多种方法如下：
- (1) 铺设使地面电阻率不小于50 kΩm的5 cm厚的沥青层或15 cm厚的砾石层，地 面石砖可以达到此要求的，可以不需要额外考虑跨步电压措 施。
- (2) 设立阻止人员进入的护栏或警示牌。
- (3) 将接地体敷设成水平网格，网格尺寸通过计算所得。

材料清单				
序号	名称	相关描述	单位	数量
1	接闪带	Φ8紫铜棒	m	1162.4
2	引下线	Φ8紫铜棒	m	209.5
3	固定支架	亚光不锈钢固定支架	个	1315
4	护套管	壁厚3mm、直径32 mm的PVC绝缘保护管	m	126.6
5	断接卡子	热镀锌紫铜	套	35
6	接地母线	Φ8紫铜棒	m	56.6
7	接地装置	KIN EI（50/3000） 电解离子接地极	根	35



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

项目名称 PROJECT NAME

如非公建房屋修缮工程需标注 防雷工程

子项目名称 SUB-PROJECT NAME

图 号 DRAWING NO.

设计说明 (二)

设计证书编号 A111007983

项目负责人 DESIGN CHIEF

审 定 APPROVED BY

审 核 VERIFIED BY

校 对 CHECKED BY

专业负责人 DISCIPLINE CHIEF

设计人 DESIGNED BY

设计号 PROJECT NO.

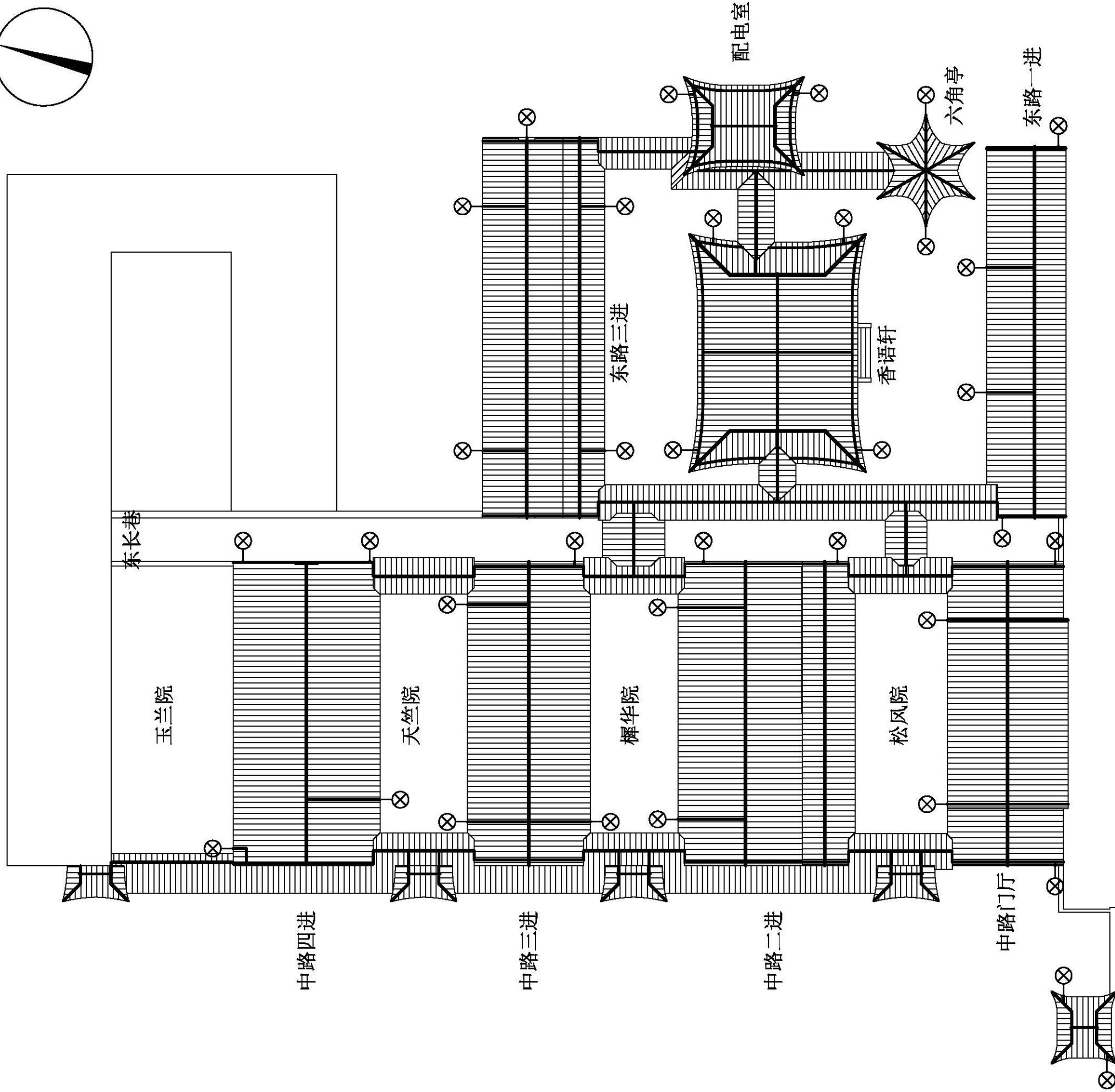
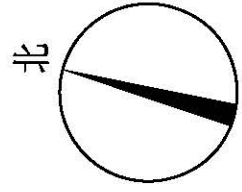
日 期 DATE

比 例 SCALE

阶 段 STATUS

图 号 DWG. NO.

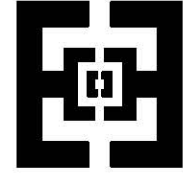
电-02



景亭

图例：

- 水平接地线
离子接地极
接闪带



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

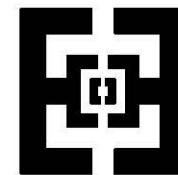
设计证书号：A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 SUBJECT NAME	如皋公立简易师范学校旧址防雷装置平面图
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	
图 名 SHEET TITLE	如皋公立简易师范学校旧址防雷装置平面图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全
设 计 人 DESIGNED BY	仲 全
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:300
阶 段 STATUS	
图 号 FIG. NO.	电-03



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

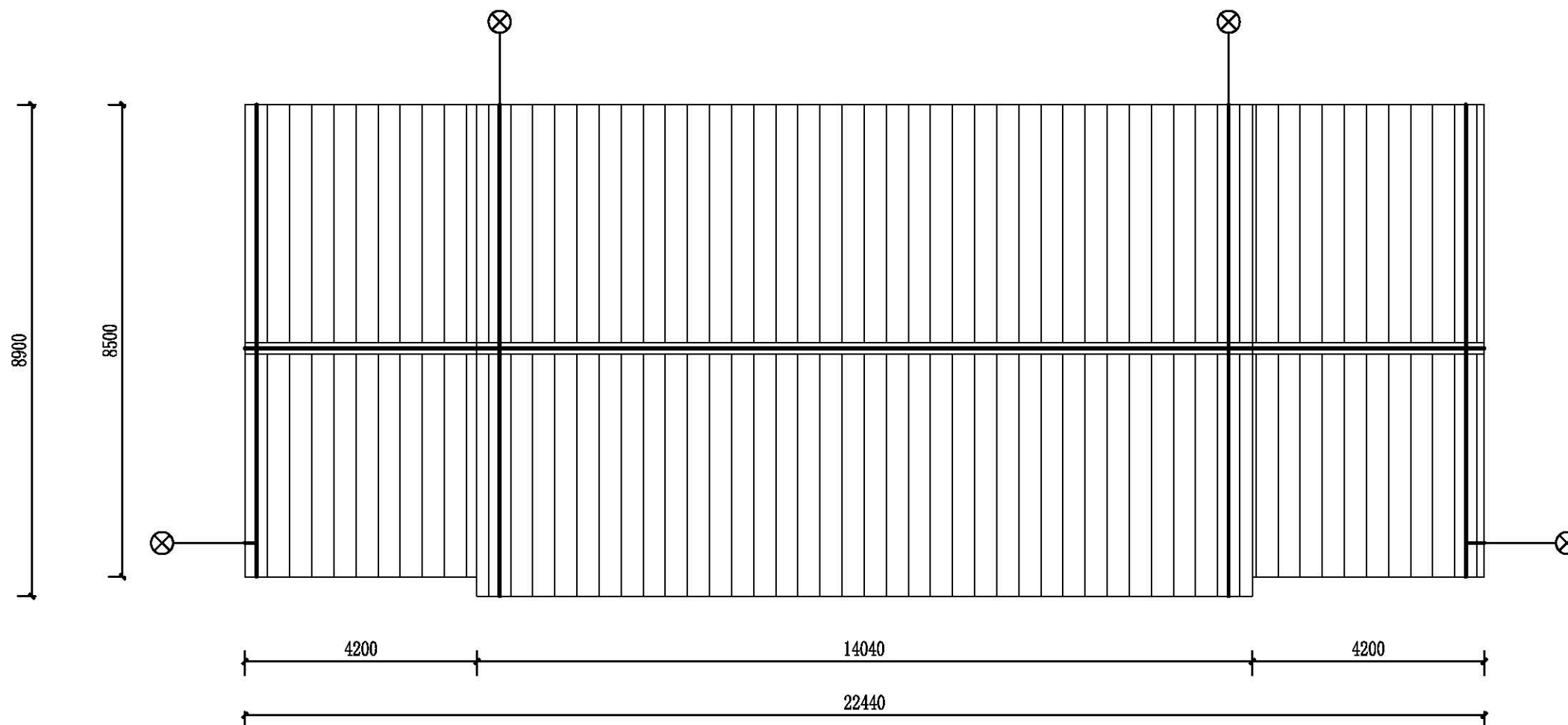
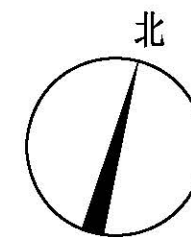
设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

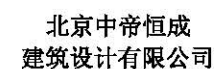
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图 名 SHEET TITLE	中路门厅贴膜装置 平面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 奇 全	仲奇全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-04	



图例:

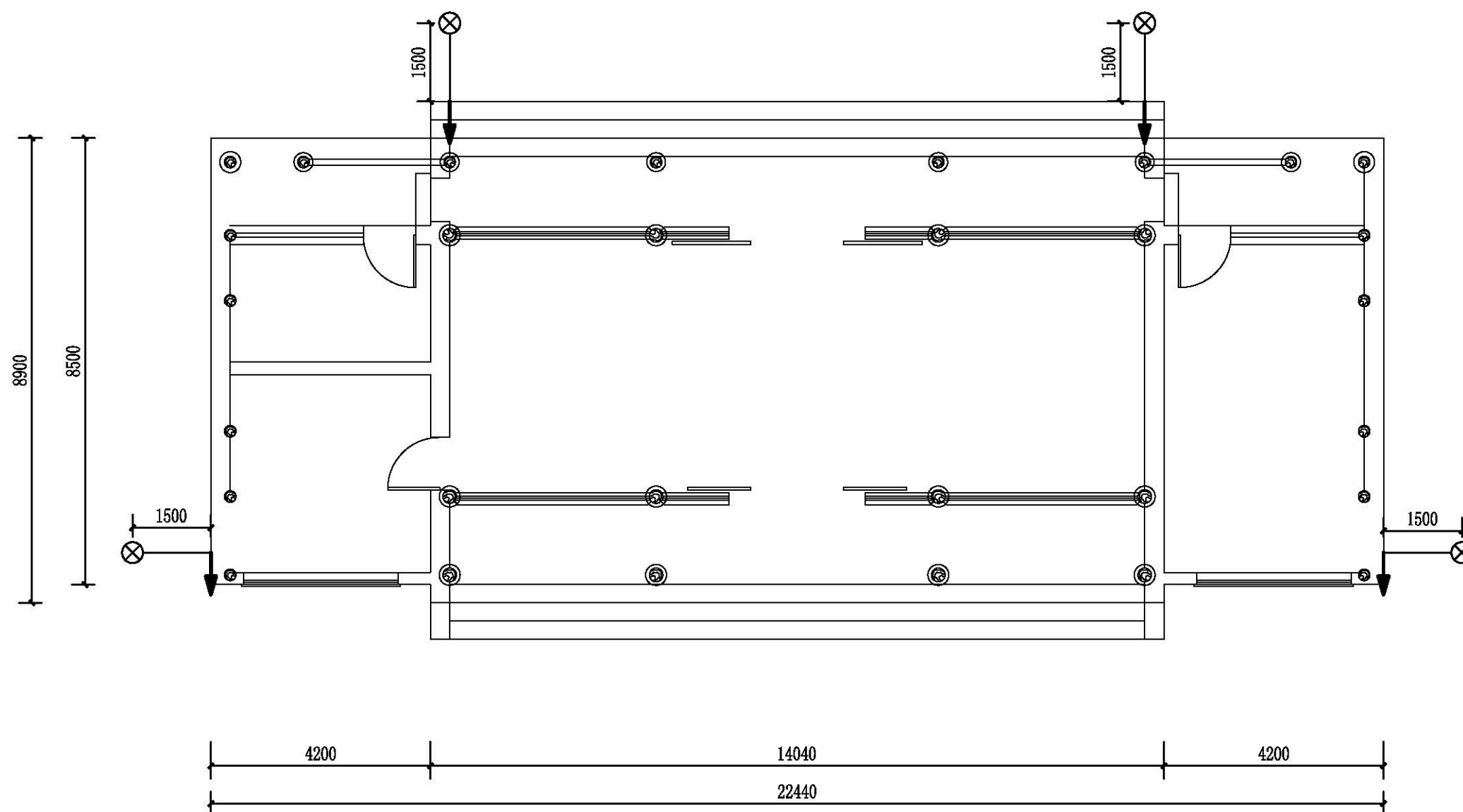
- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- 接闪带






设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

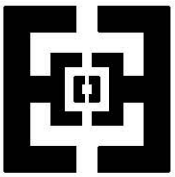
盖章 SEAL



 水平接地线
 离子接地极
 引下线

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
项目名称 如皋公立图书馆
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋公立图书馆新馆工程 图书馆工程	
工程号 SUB-PROJECT NAME	1007983	
图名 SHEET TITLE	中隔门厅引线下线及 接线装置图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审定 APPROVED BY	左晓斌	左晓斌
审核 VERIFIED BY	左晓斌	左晓斌
校对 CHECKED BY	康健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲保全	仲保全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日期 DATE	2020.06	
比例 SCALE	1:100	
阶段 STATUS		
图号 FIG. NO.	电-05	

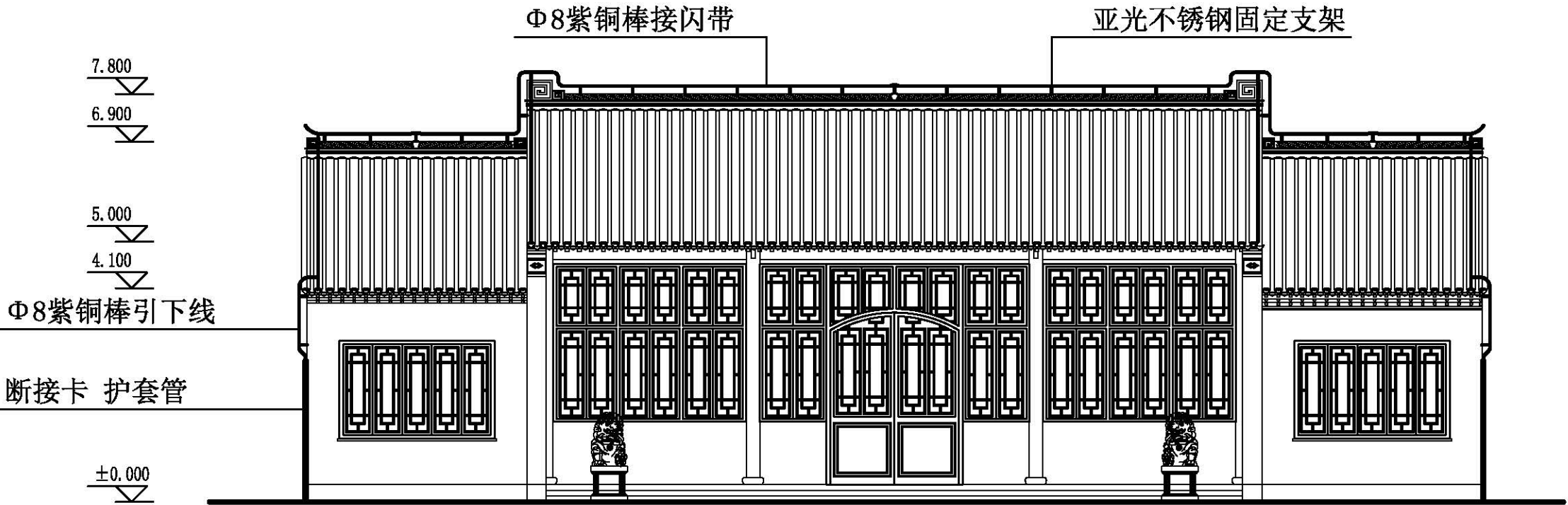


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

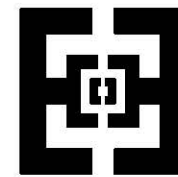
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 SUB-PROJECT NAME	如皋公立图书馆新馆工程	
图 名 SHEET TITLE	中路门厅贴窗装置 南立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设 计 人 DESIGNED BY	仲 全	仲 全
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-06	

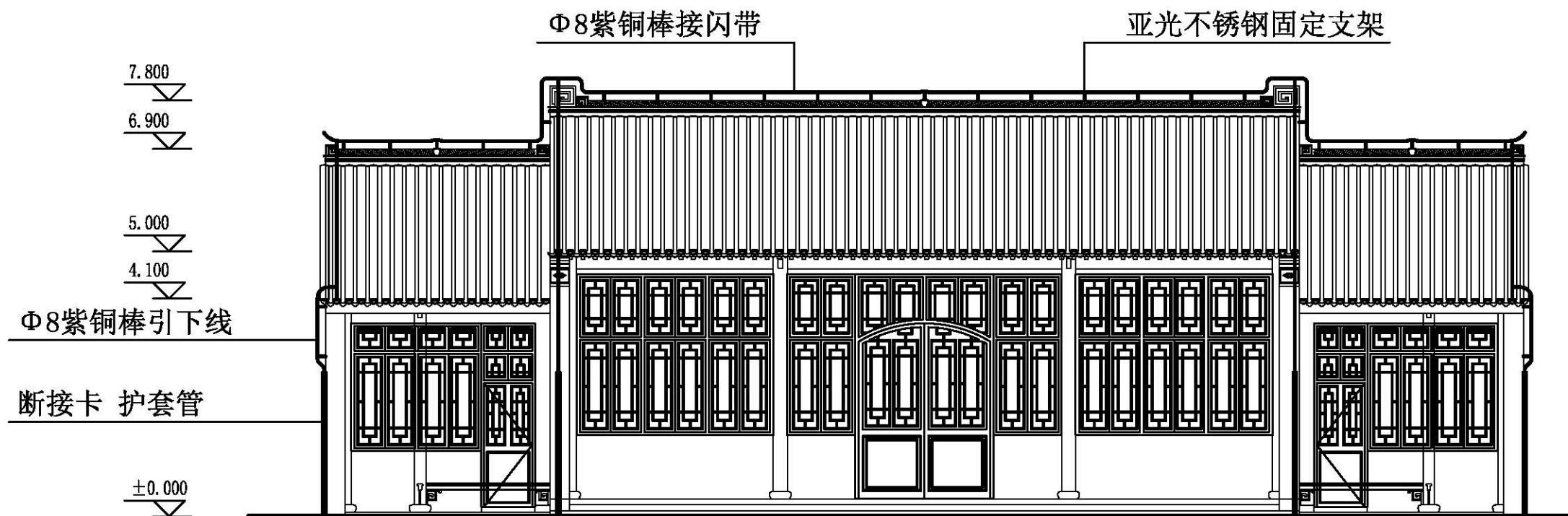


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

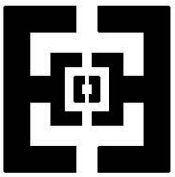
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	北京市昌平区... 北京市昌平区...
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	北京市昌平区... 北京市昌平区...
图 名 SHEET TITLE	北京市昌平区... 北京市昌平区...
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江 李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波 左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波 左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健 康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	傅晋全 傅晋全
设 计 人 DESIGNED BY	傅晋全 傅晋全
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:100
阶 段 STATUS	
图 号 DOC. NO.	电-07



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

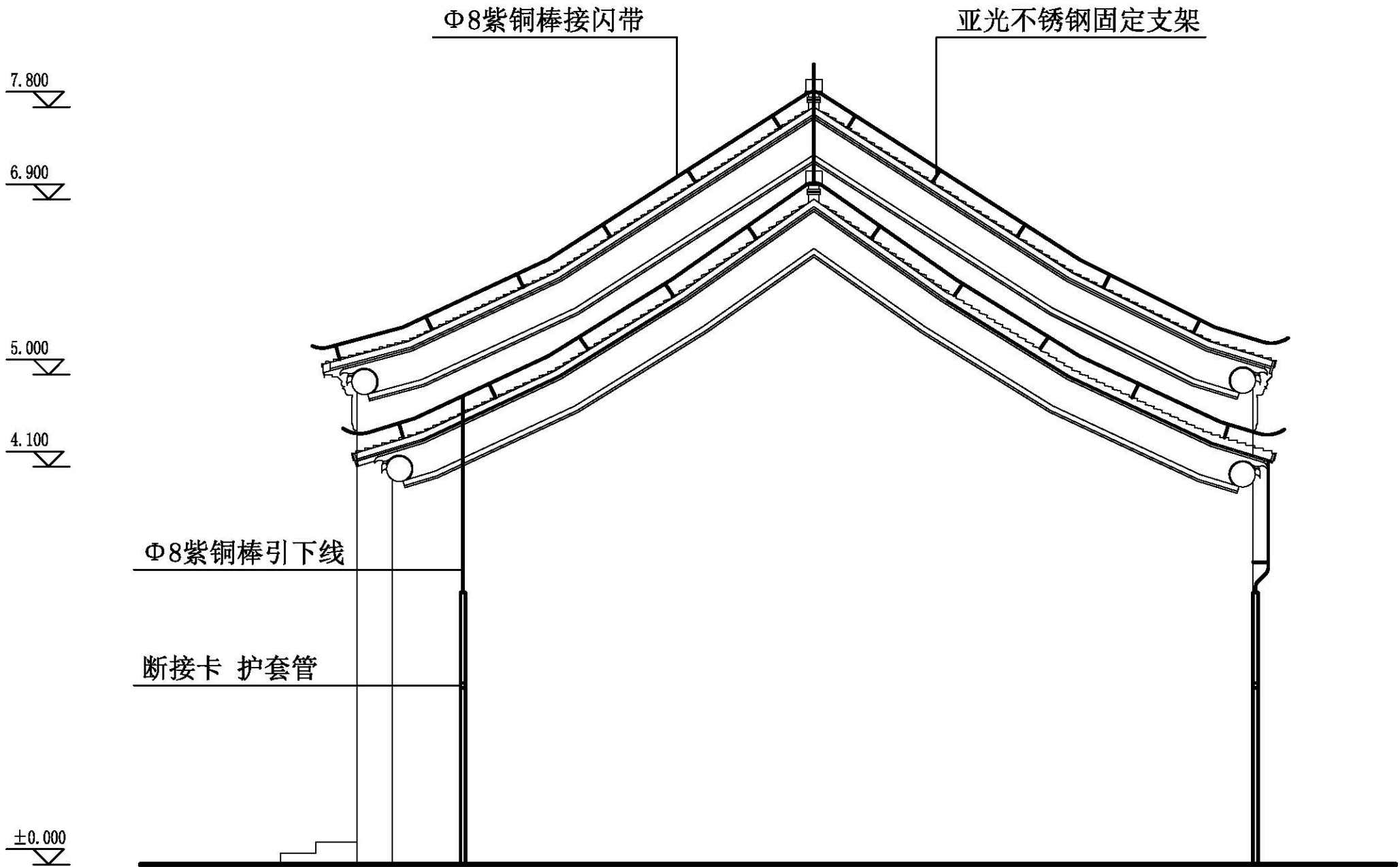
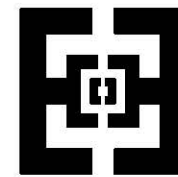


图 名 SHEET TITLE	中路门厅贴膜装置 东立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 芳 全	仲 芳 全
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:50	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-08	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

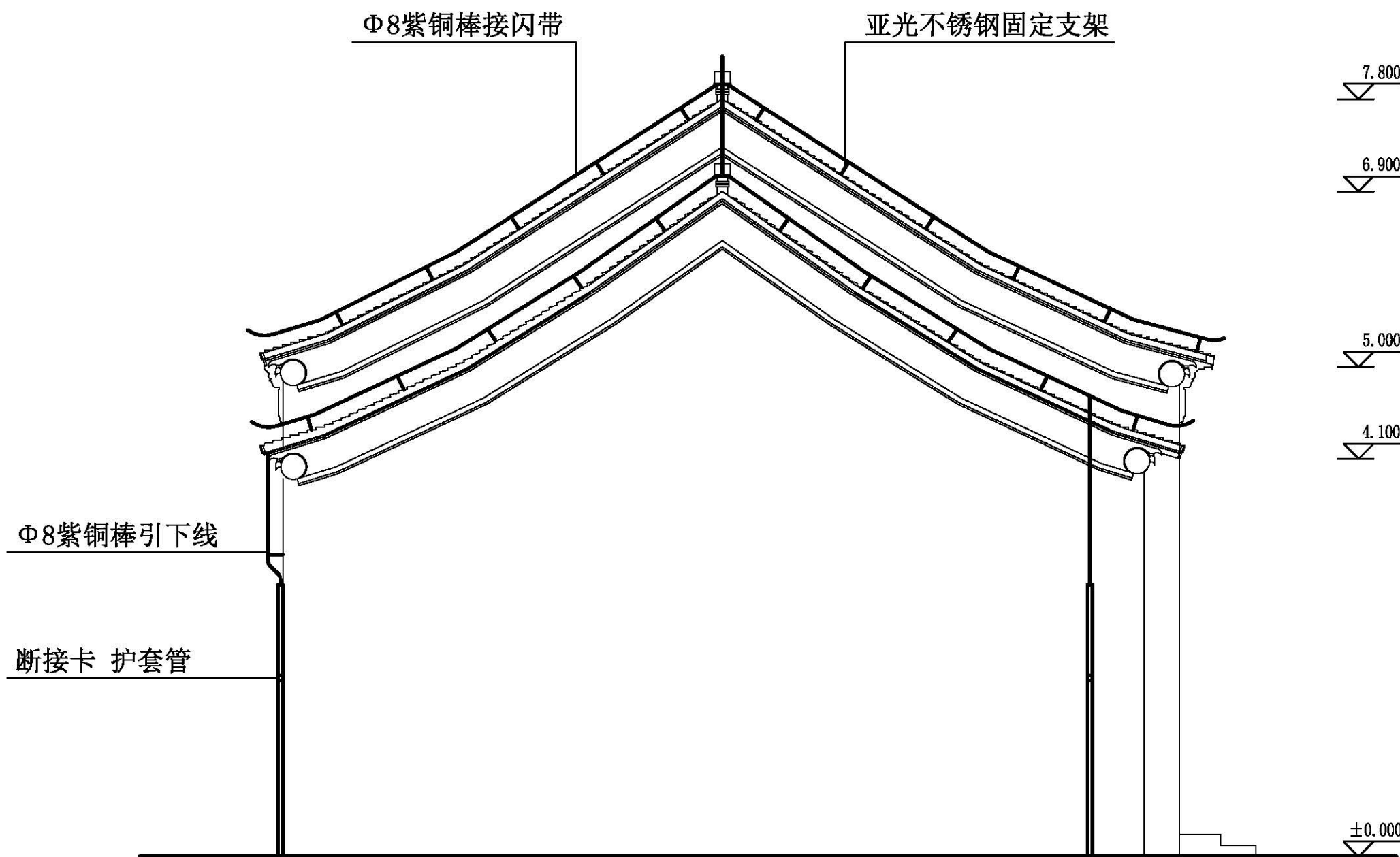
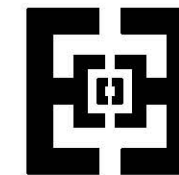
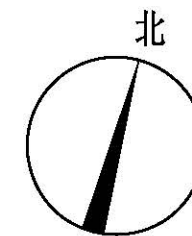


图 名	中路门厅贴膜装置 西立面图	
项目负责人	李宏江	李宏江
审 定	左晓波	左晓波
审 核	左晓波	左晓波
校 对	康 健	康健
专业负责人	仲 磊	仲 磊
设计人	仲 磊	仲 磊
设计号		
日 期	2020.06	
比 例	1:50	
阶 段		
图 号	电-09	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

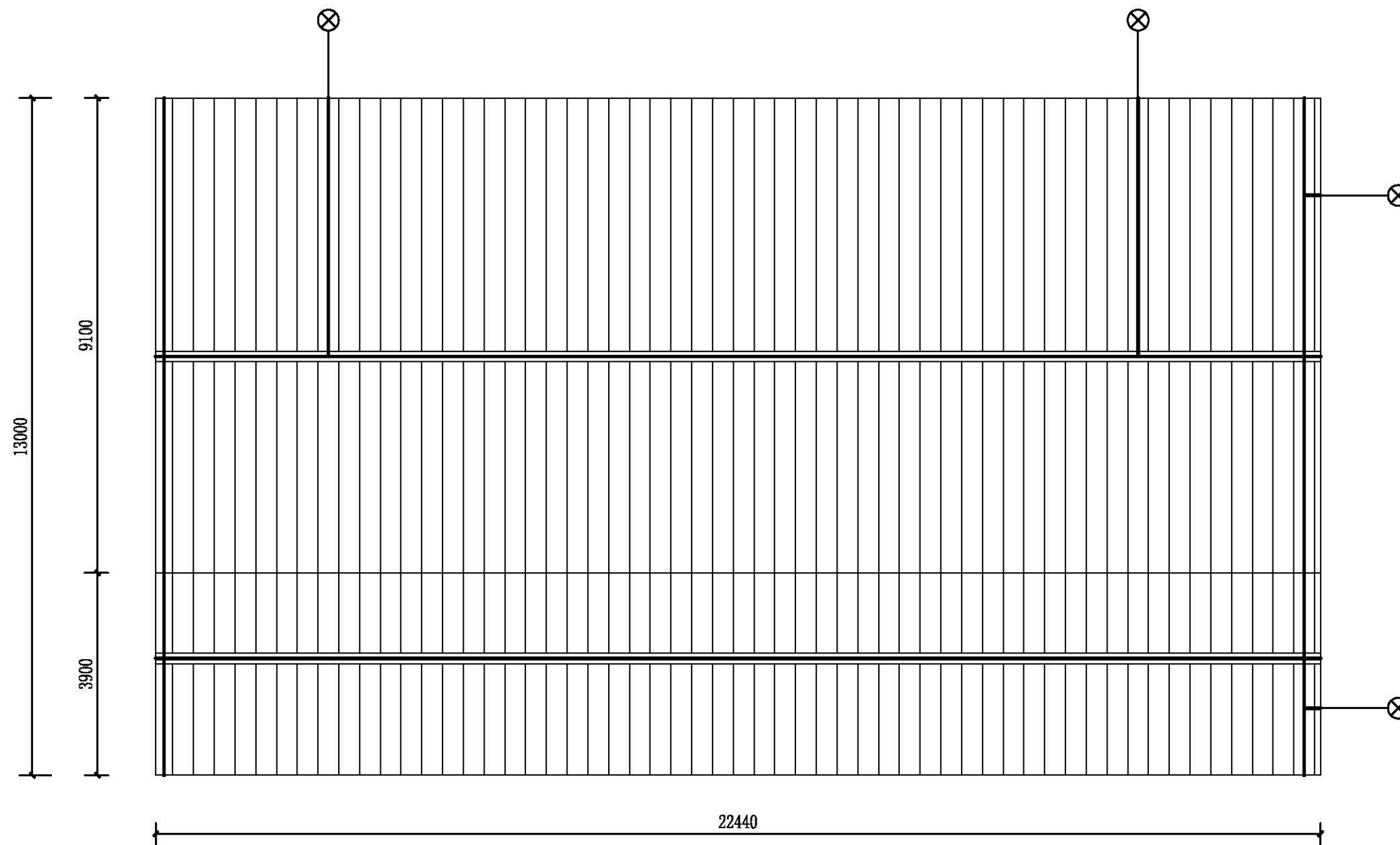
盖章 SEAL

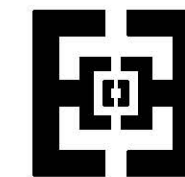
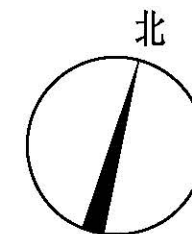
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如东县立贤镇南学堂村安置房工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	中港二进防雨装置平面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设 计 人 DESIGNED BY	仲 全	仲 全
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-10	

图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- 接闪带





北京中帝恒成
建筑设计有限公司

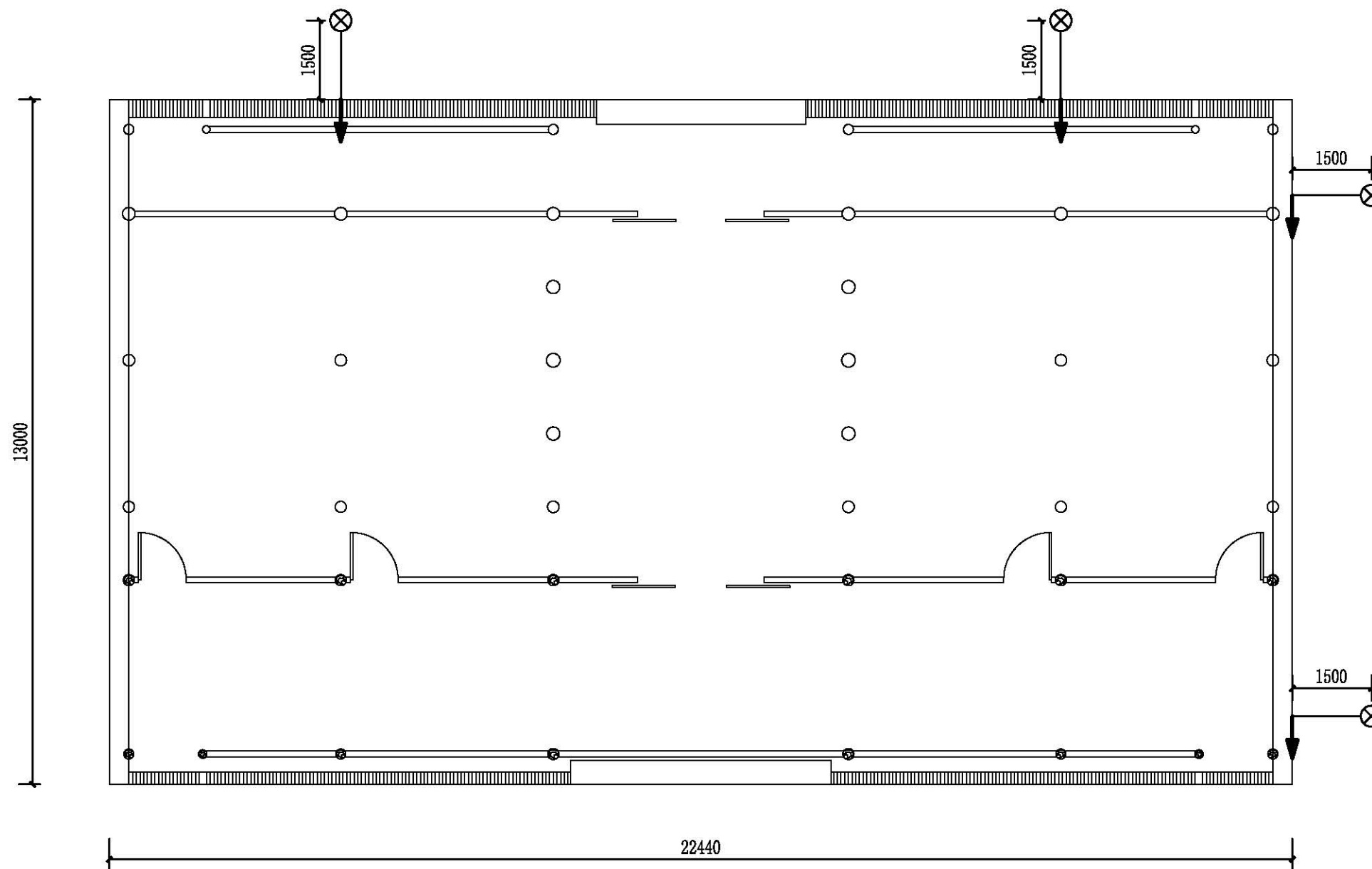
设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

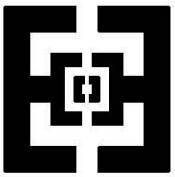
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图 名 SECRET TITLE	中略二进引下线与 接地装置图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 奇 全	仲 奇 全
设计人 DESIGNED BY	仲 奇 全	仲 奇 全
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-11	



图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- ↓ 引下线



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

6.800

5.100

4.000

±0.000

Φ8紫铜棒接闪带

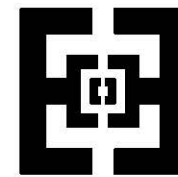
亚光不锈钢固定支架

Φ8紫铜棒引下线

断接卡 护套管

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	北京市通州区梨园镇东里村 梨园小学新建工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	防雷二进配电箱装置 南立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	傅晋全	傅晋全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-12	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

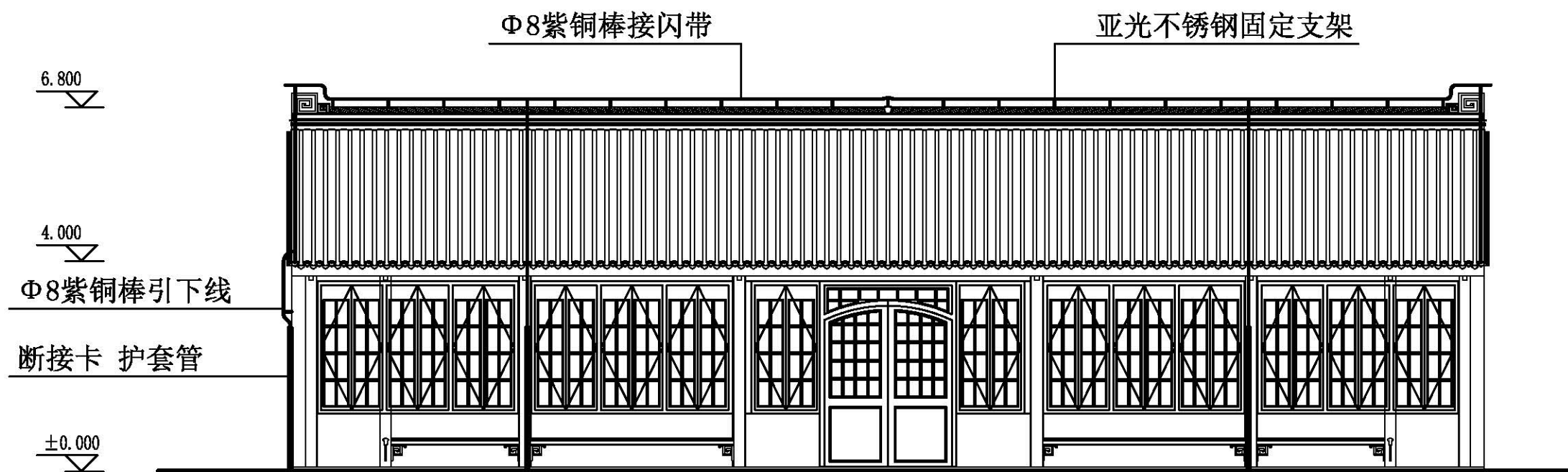
设计证书号: A111007983

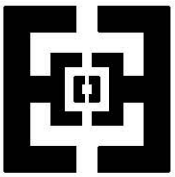
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图 名 SHEET TITLE	中路二进站管装置 北立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 磊	仲 磊
设计人 DESIGNED BY	仲 磊	仲 磊
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-13	





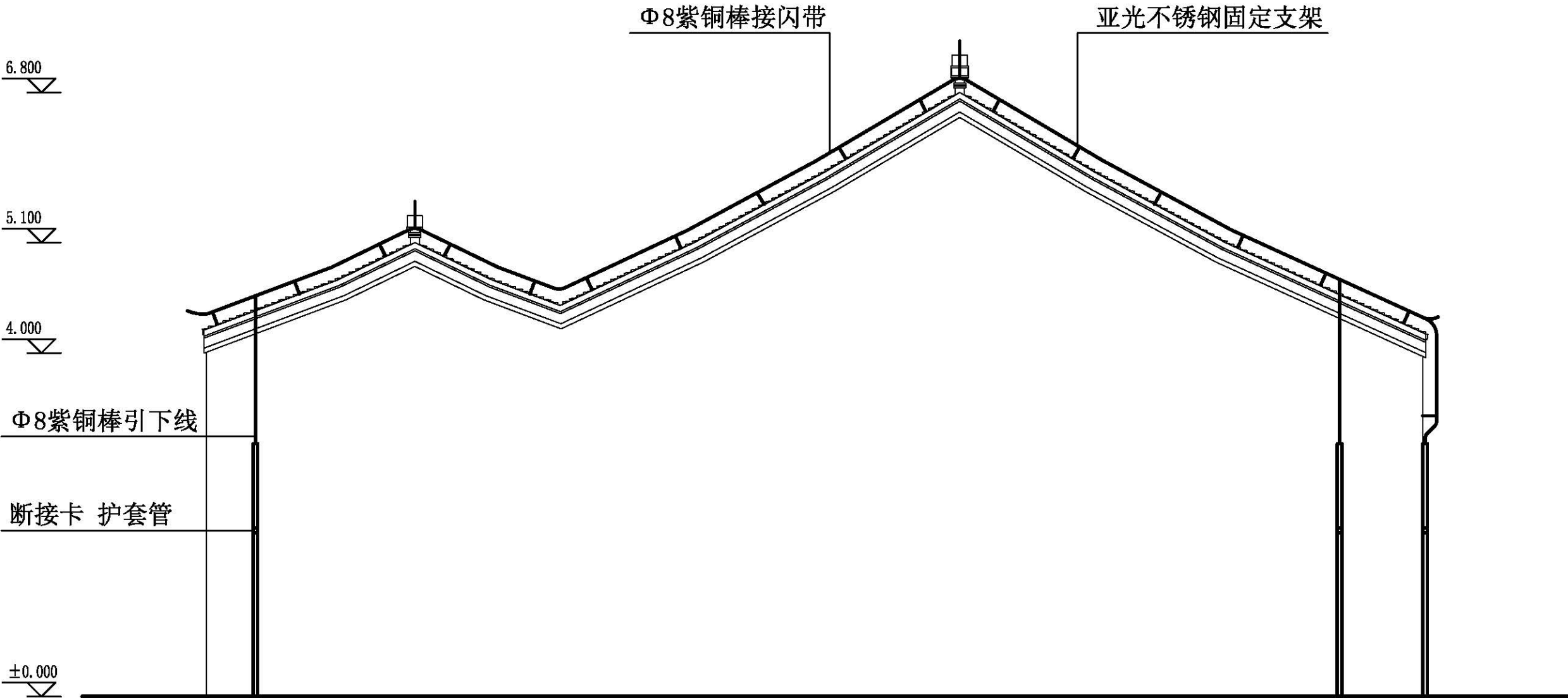
北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

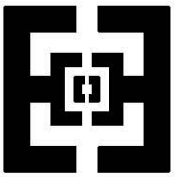
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983



项目名称	中二进站管装置	
图 名	东立面图	
项目负责人	李宏江	李宏江
审 定	左晓波	左晓波
审 核	左晓波	左晓波
校 对	康 健	康健
专业负责人	仲 全	仲 全
设计人		
设计号		
日期	2020.06	
比 例	1:50	
阶 段		
图 号	电-14	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

6.800

5.100

4.000

±0.000

Φ8紫铜棒接闪带

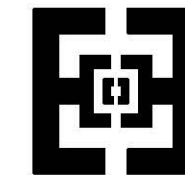
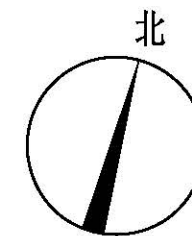
亚光不锈钢固定支架

Φ8紫铜棒引下线

断接卡 护套管

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	中路二进站管装置 西立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	傅晋全	傅晋全
设 计 人 DESIGNED BY	傅晋全	
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:50	
阶 段 STATUS		
图 号 DOC. NO.	电-15	

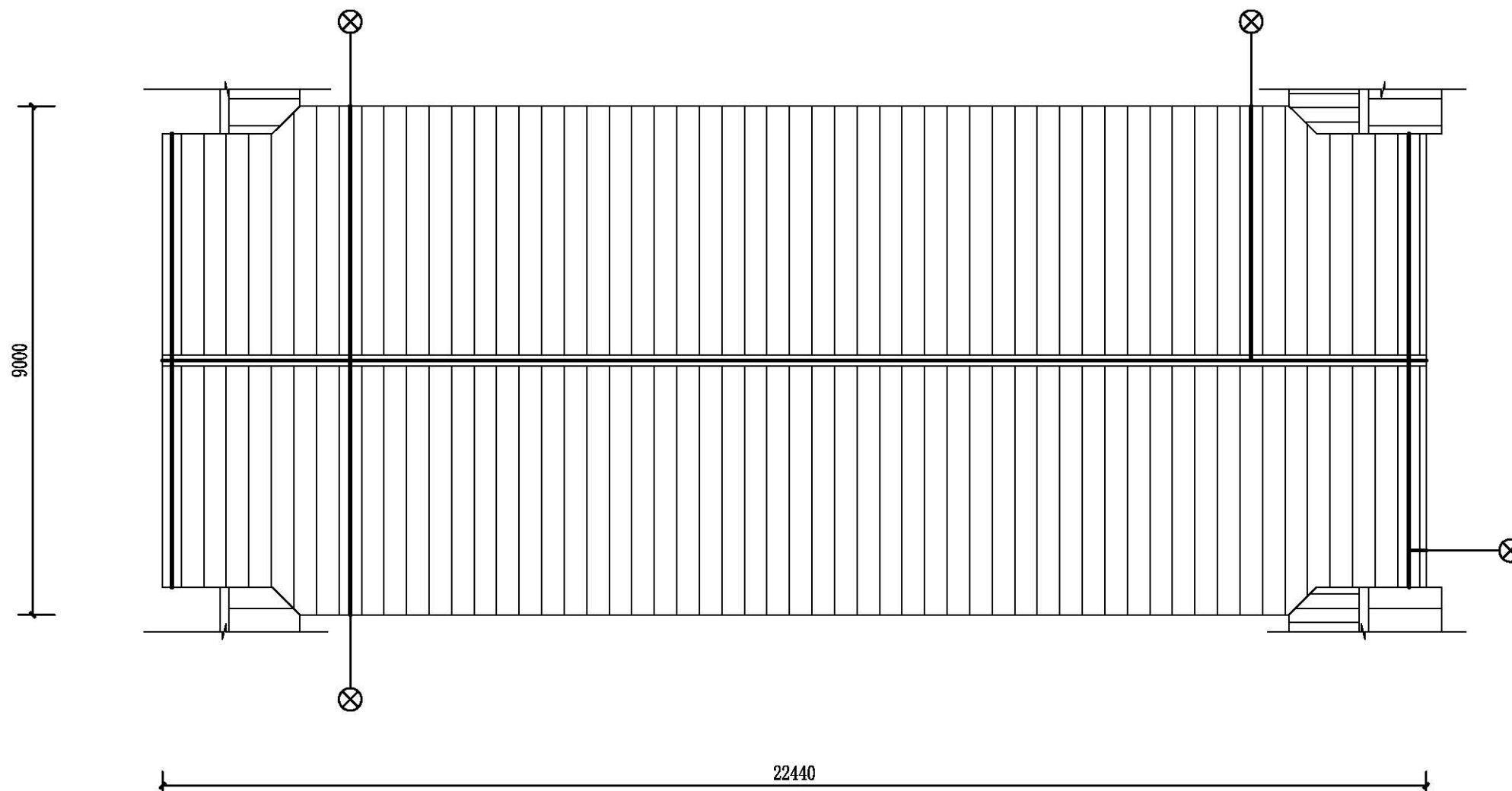


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

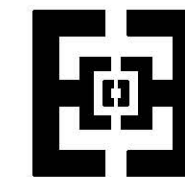
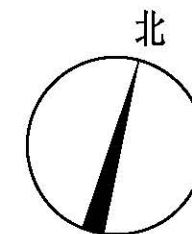


图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- 接闪带

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	设计人 DESIGNER	审核人 CHECKER
项目专业 SUB-PROJECT NAME	设计日期 DESIGN DATE	审核日期 CHECK DATE
图 名 SHEET TITLE	设计人 DESIGNED BY	审核人 CHECKED BY
项目负责人 DESIGN CHIEF	审 定 APPROVED BY	审 核 VERIFIED BY
审 定 APPROVED BY	校 对 CHECKED BY	专 业 负 责 人 DISCIPLINE CHIEF
审 核 VERIFIED BY	设 计 号 PROJECT NO.	日 期 DATE
校 对 CHECKED BY	比 例 SCALE	阶 段 STATUS
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	图 号 FIG. NO.	
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日期 DATE		
比例 SCALE		
阶段 STATUS		
图 号 FIG. NO.		

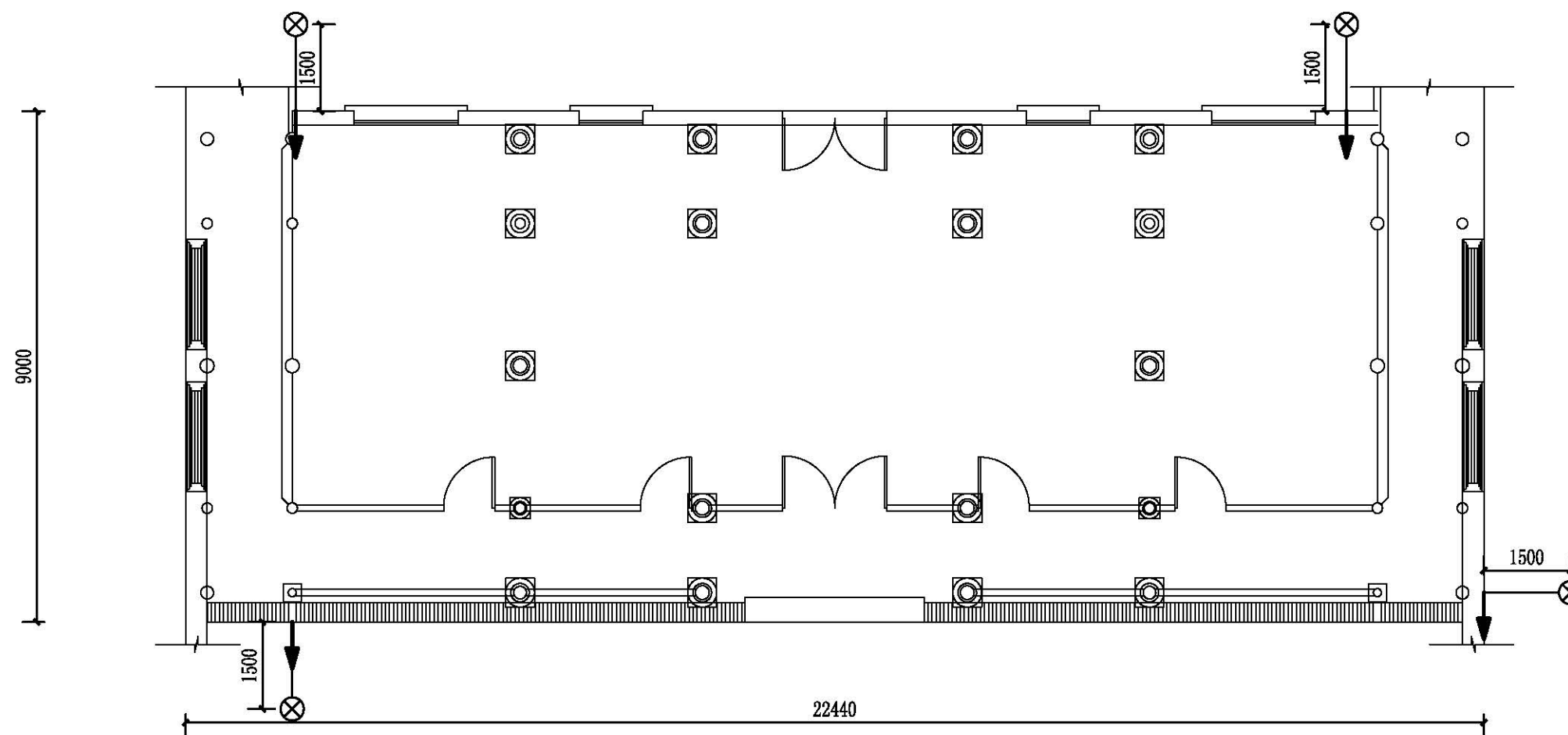


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



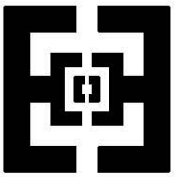
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋公立第三中学教学综合楼工程
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	

图 名 SHEET TITLE	中峰三进引下线与 接地装置图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江 李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波 左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波 左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健 康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 奇 仲奇
设计人 DESIGNED BY	
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:100
阶 段 STATUS	
图 号 FIG. NO.	电-17

图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- ↓ 引下线

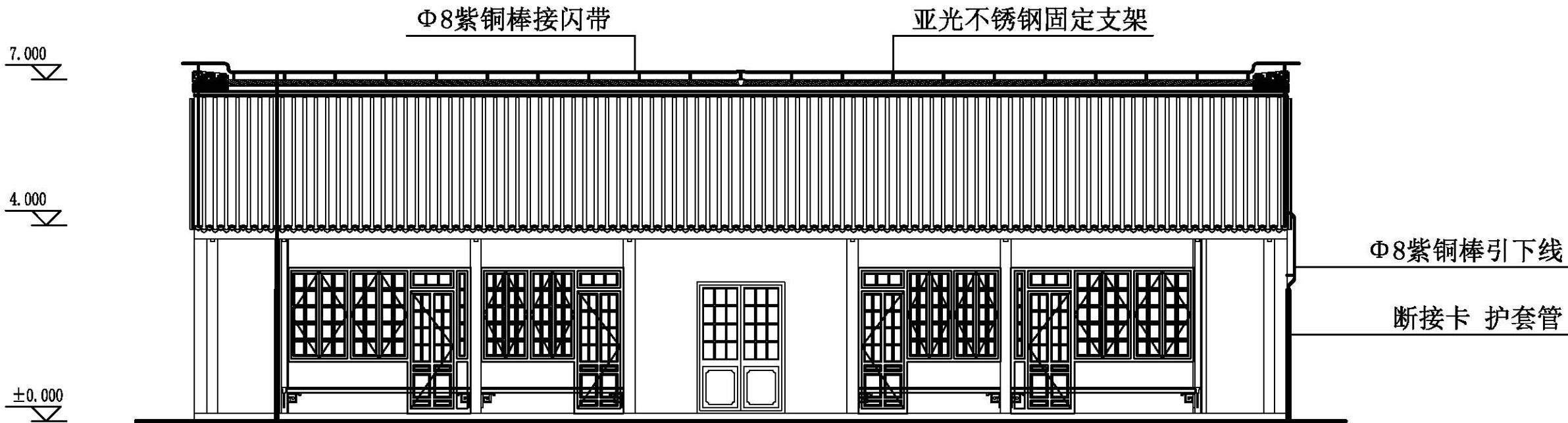


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

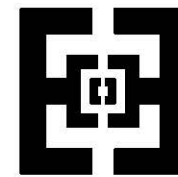
盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如非公立医疗机构 附填二题
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	

图 名 SHEET TITLE	中路三进站管装置 南立面图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江 李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波 左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波 左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健 康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	傅晋全 傅晋全
设计人 DESIGNED BY	
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:100
阶 段 STATUS	
图 号 FIG. NO.	电-18

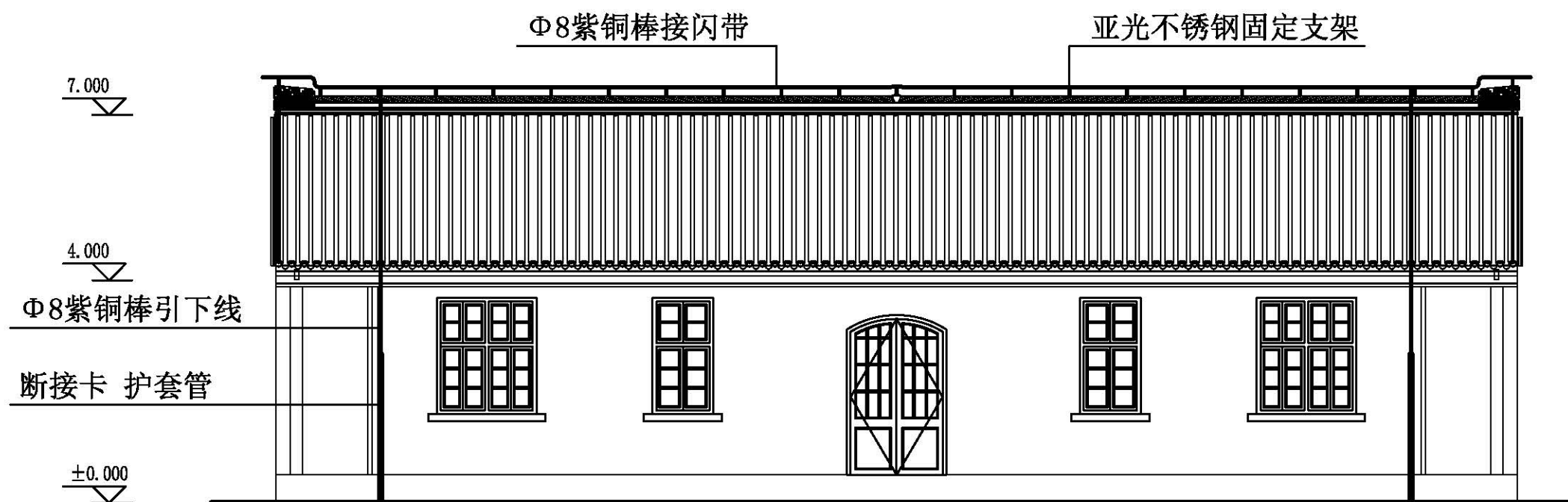


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

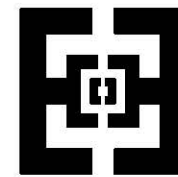


北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称
PROJECT NAME

子项目名称
SUB-PROJECT NAME

图 名 SHEET TITLE	中路三进站管装置 北立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 奇 全	仲 奇 全
设 计 人 DESIGNED BY	仲 奇 全	仲 奇 全
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-19	

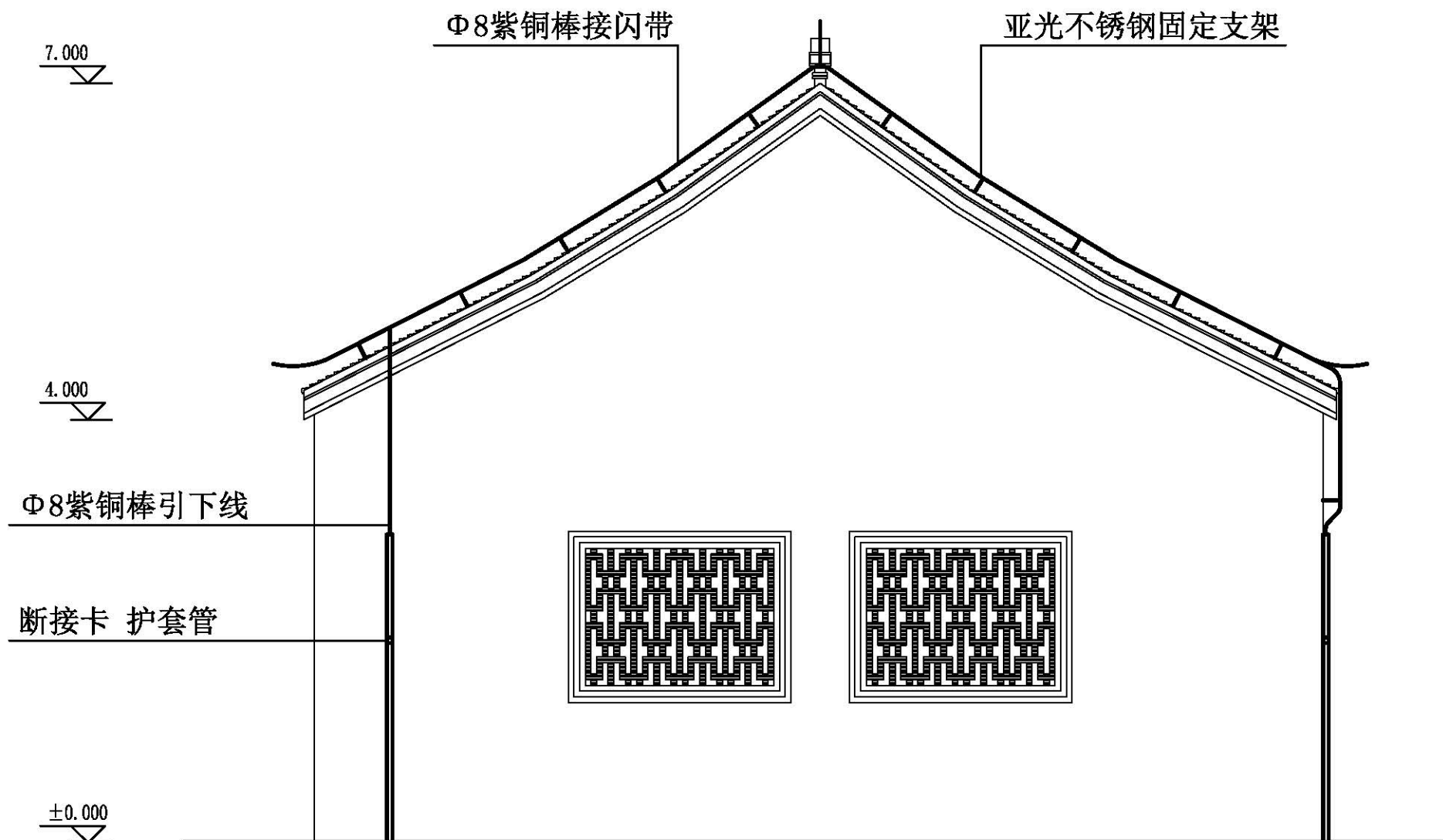


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

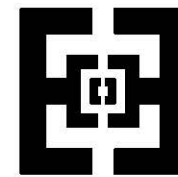
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋市立界桥中学教学综合楼工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SEET TITLE	中路三进沿街装置 东立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 军 全	仲 军 全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALES	1:50	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-20	

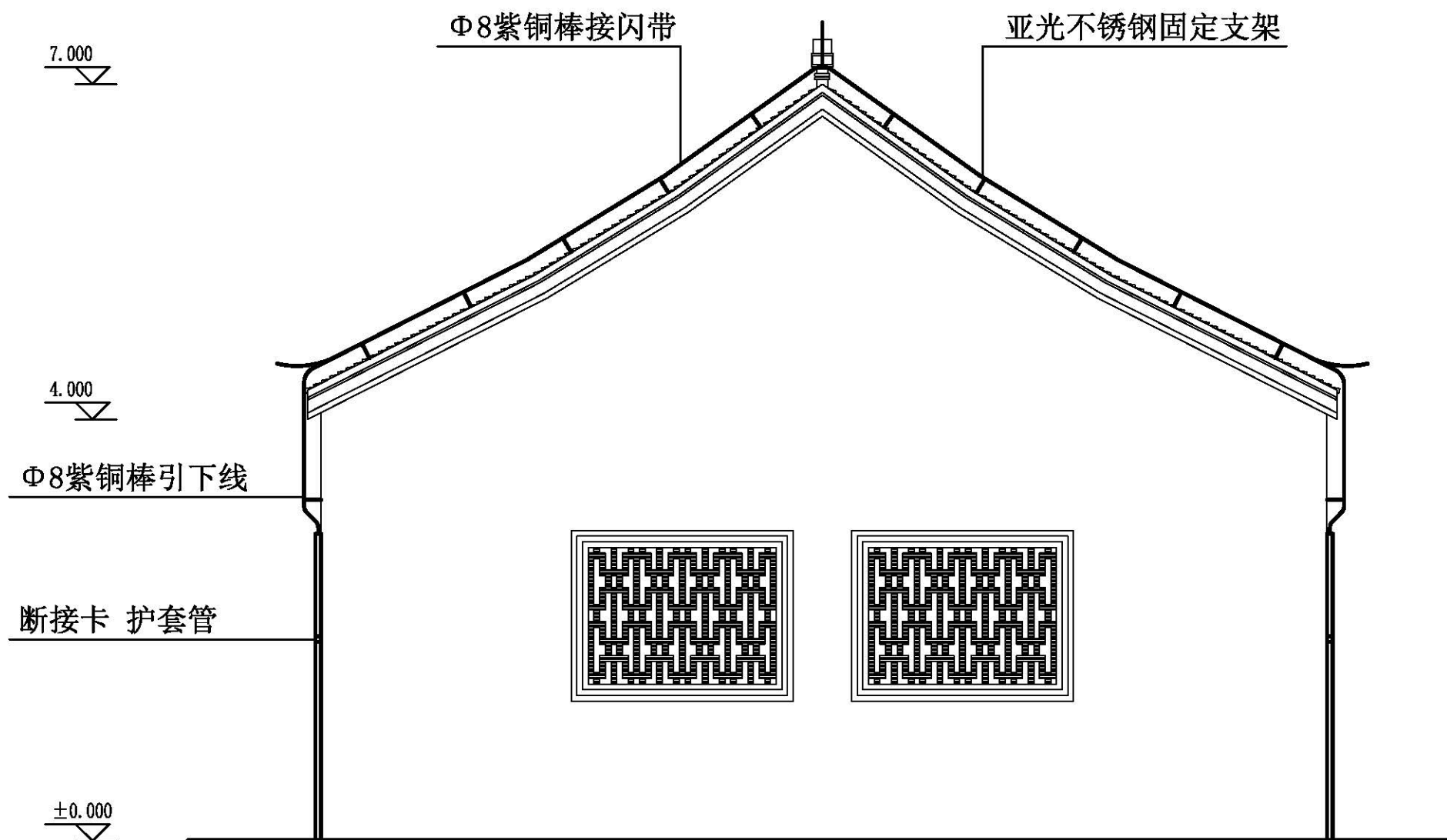


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称: 北京市昌平区南口镇中心小学改扩建工程

子项目名称: 小学教学楼工程

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

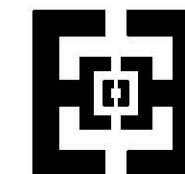
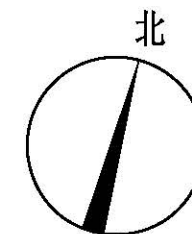
图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图

图名: 小学教学楼工程西立面图



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

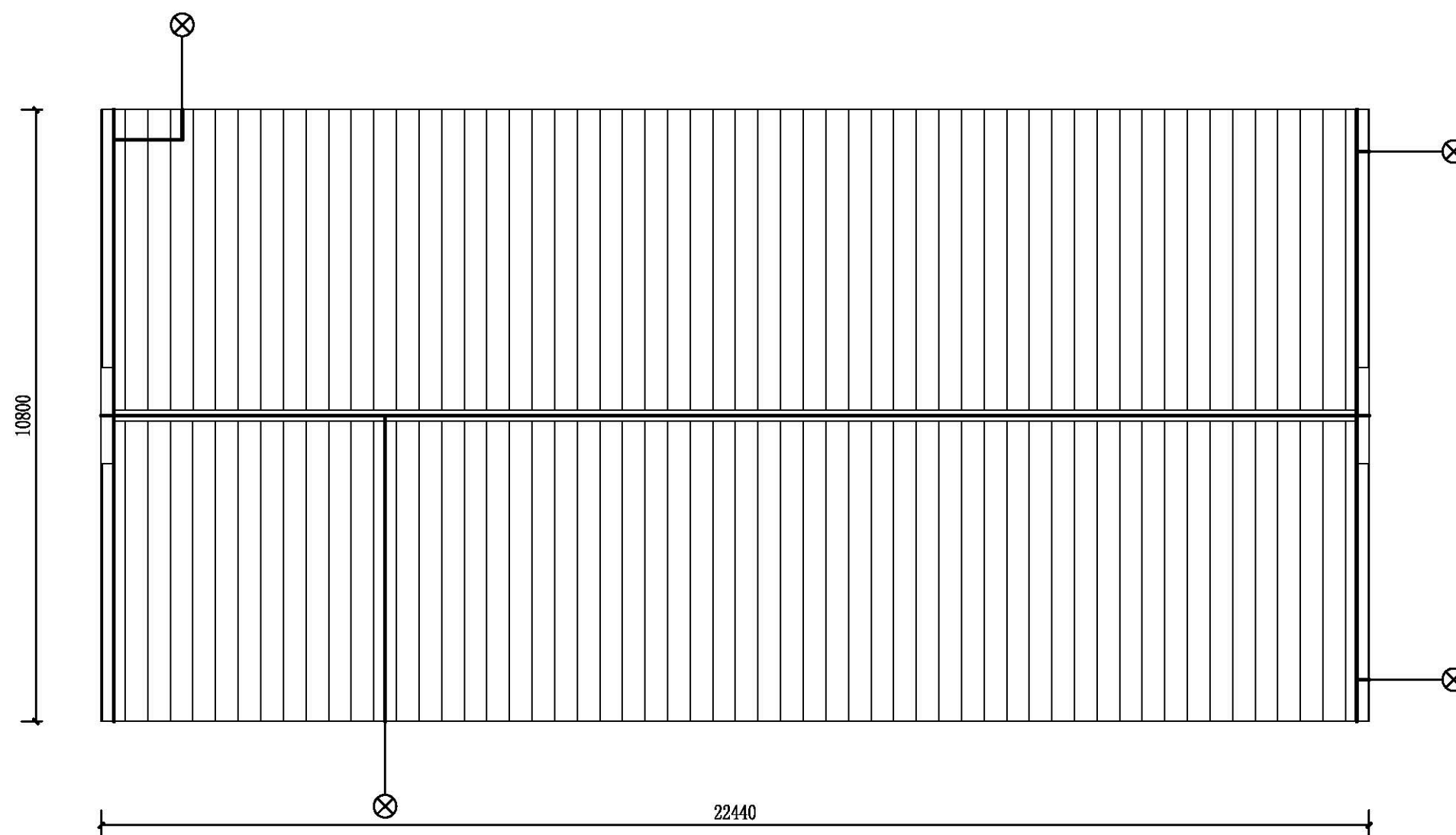
盖章 SEAL

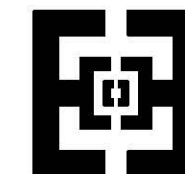
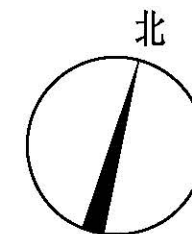
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图 名 SHEET TITLE	中路四进站管装置 平面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 奇 全	仲 奇 全
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-22	

图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- 接闪带





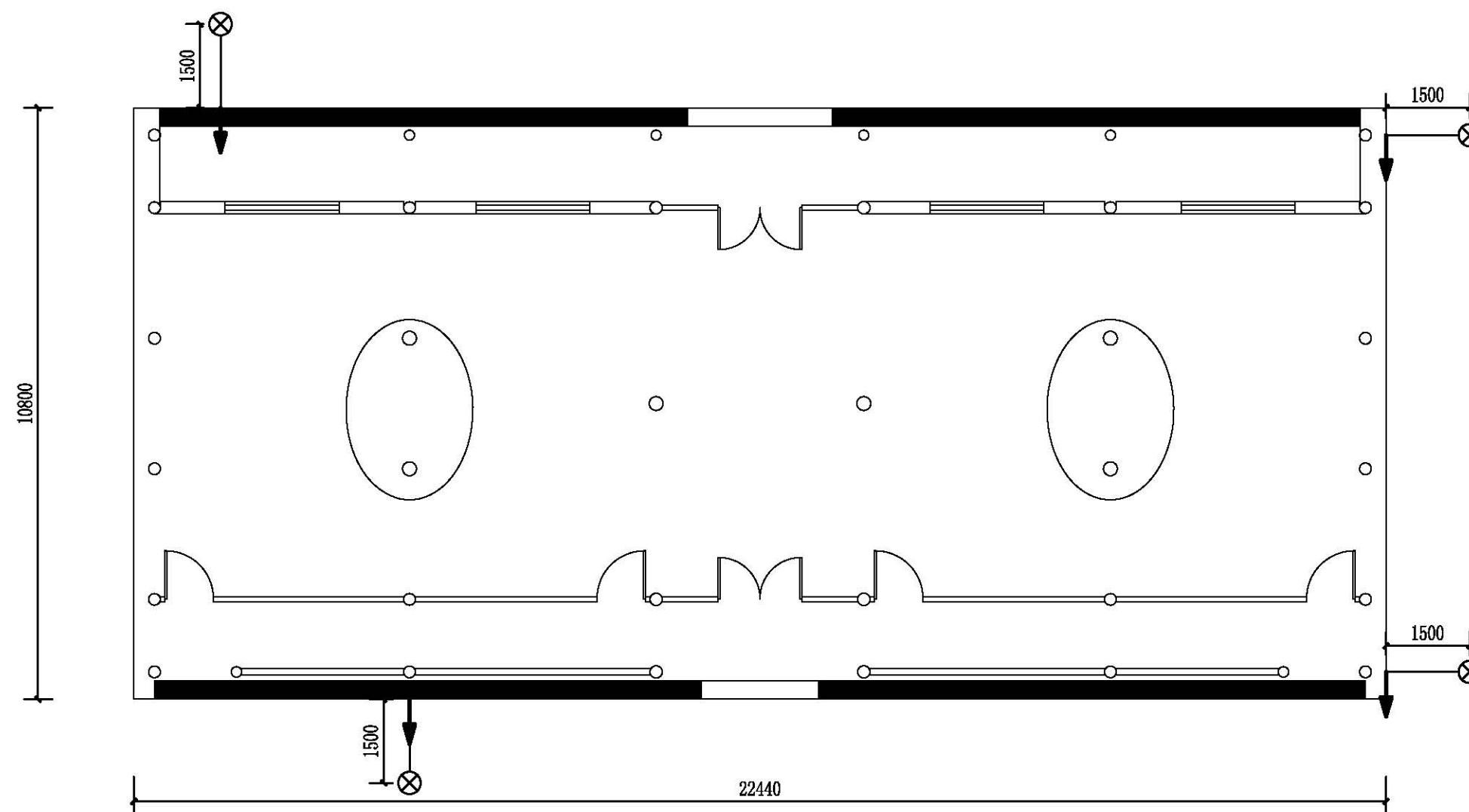
北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

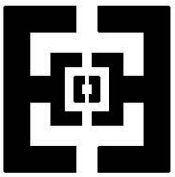
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983



图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- ↓ 引下线

项目名称 PROJECT NAME	中略四进引下线与 接地装置图	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SECRET TITLE		
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 DOC. NO.	电-23	

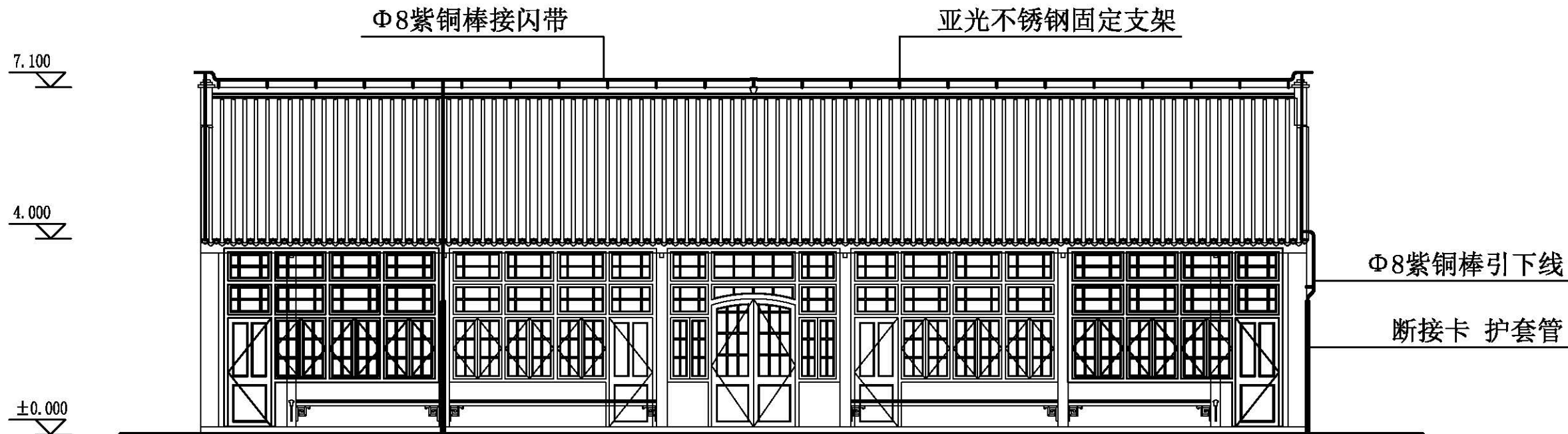


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

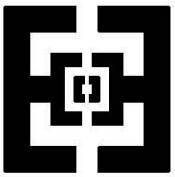
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出 图 专 用 章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如北京中帝恒成建筑设计有限公司 附属工程
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	
图 名 SHEET TITLE	中路四进站前装置 南立面图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江 李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波 左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波 左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健 康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	傅晋全 傅晋全
设计人 DESIGNED BY	
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:100
阶 段 STATUS	
图 号 FIG. NO.	电-24



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

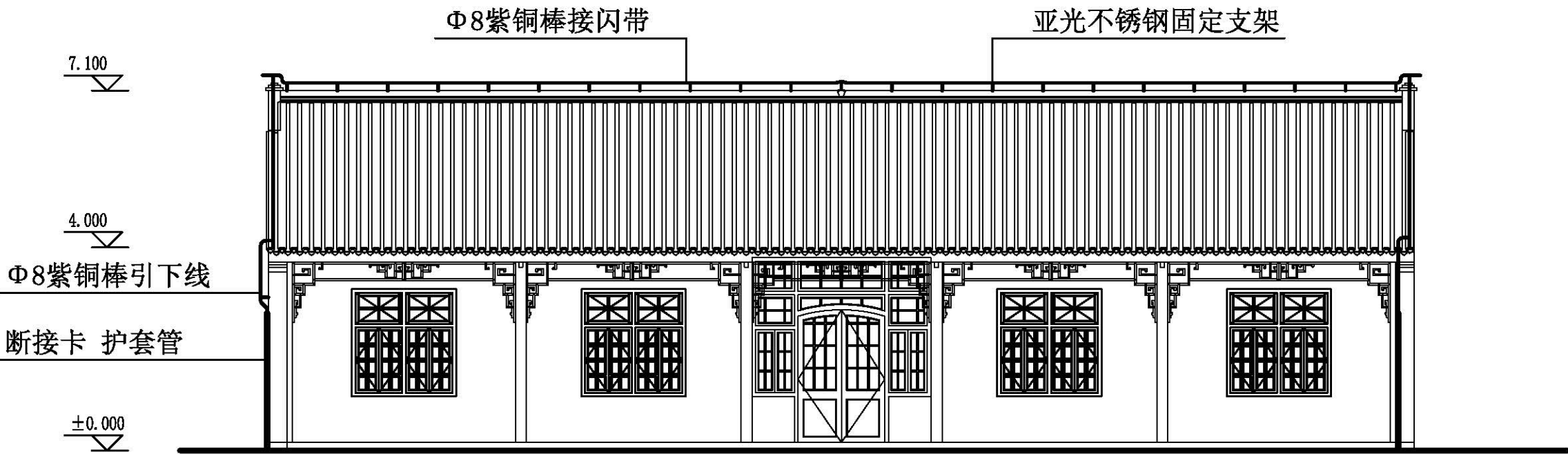
设计证书号: A111007983

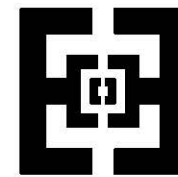
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋公立图书馆 东院旧址 JIUJI
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	
图 名 SHEET TITLE	中路四进站前装置 北立面图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江 李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波 左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波 左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健 康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 晋 仲晋
设计人 DESIGNED BY	
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:100
阶 段 STATUS	
图 号 DOC. NO.	电-25





北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称
PROJECT NAME

如本项目为新建工程请填写
新建工程

子项目名称
SUB-PROJECT NAME

图 名
SHEET TITLE

中路四进站管装置
东立面图

项目负责人
DESIGN CHIEF

李宏江 李宏江

审 定
APPROVED BY

左晓波 左晓波

审 核
VERIFIED BY

左晓波 左晓波

校 对
CHECKED BY

康 健 康健

专业负责人
DISCIPLINE CHIEF

仲西全 仲西全

设计人
DESIGNED BY

设计号
PROJECT NO.

日期
DATE

2020.06

比 例
SCALE

1:50

阶 段
STATUS

图 号
FIG. NO.

电-26

7.100

4.000

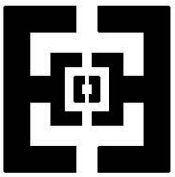
Φ8紫铜棒引下线

断接卡 护套管

±0.000

Φ8紫铜棒接闪带

亚光不锈钢固定支架



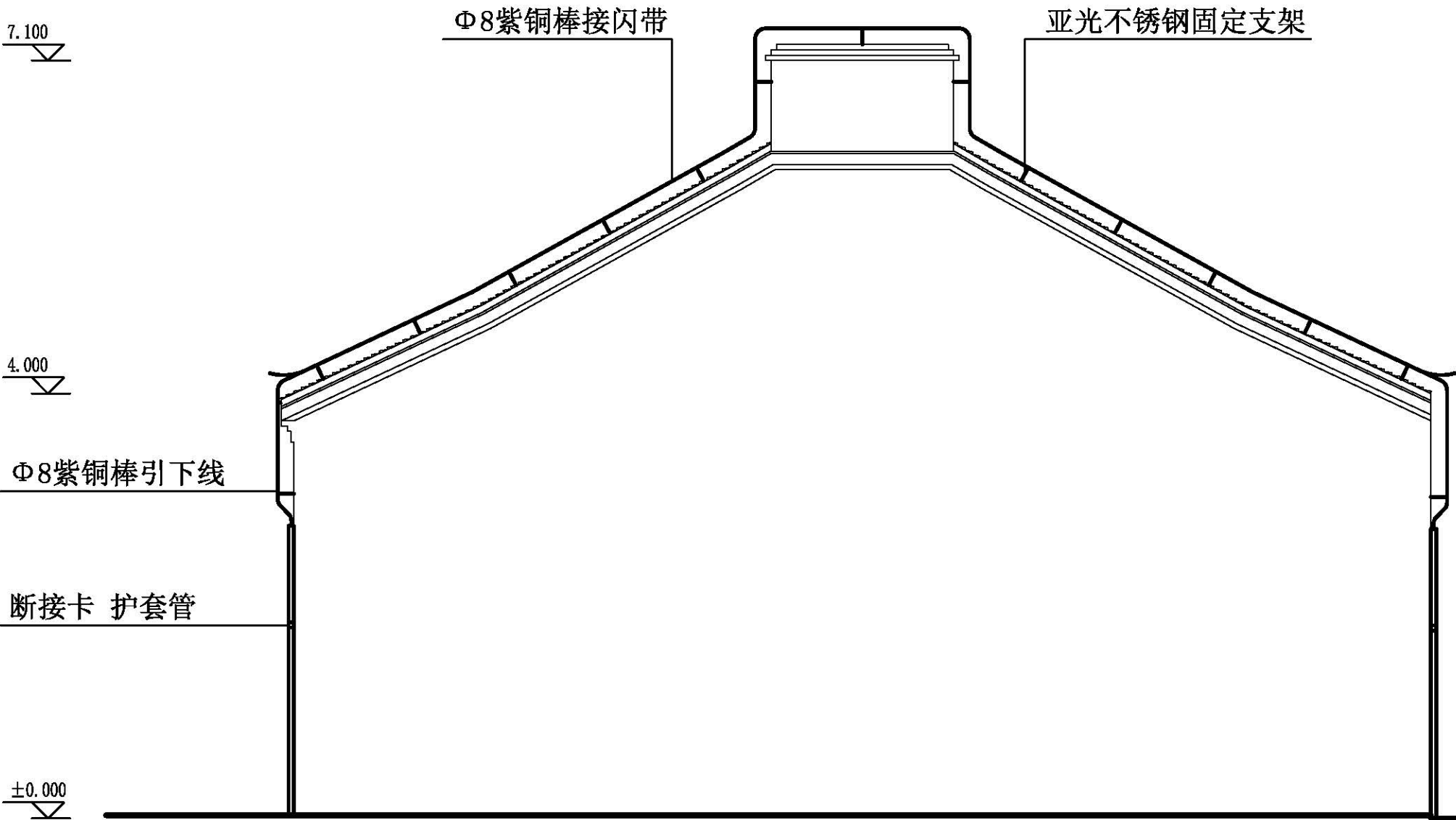
北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

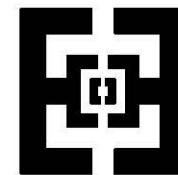
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983



项目名称 PROJECT NAME	如皋市通海中学教学综合楼工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SECT TITLE	中路四进贴窗装置 西立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 磊	仲 磊
设计人 DESIGNED BY	仲 磊	仲 磊
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:50	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-27	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

项目名称
PROJECT NAME

如非会立期 样照学堂并社
附 工程

子项目名称
SUB-PROJECT NAME

证书编号 A111007983

图 名
SHEET TITLE

项目负责人
DESIGN CHIEF

审 定
APPROVED BY

审 核
VERIFIED BY

校 对
CHECKED BY

专业负责人
DISCIPLINE CHIEF

设 计 人
DESIGNED BY

设计号
PROJECT NO.

日 期
DATE

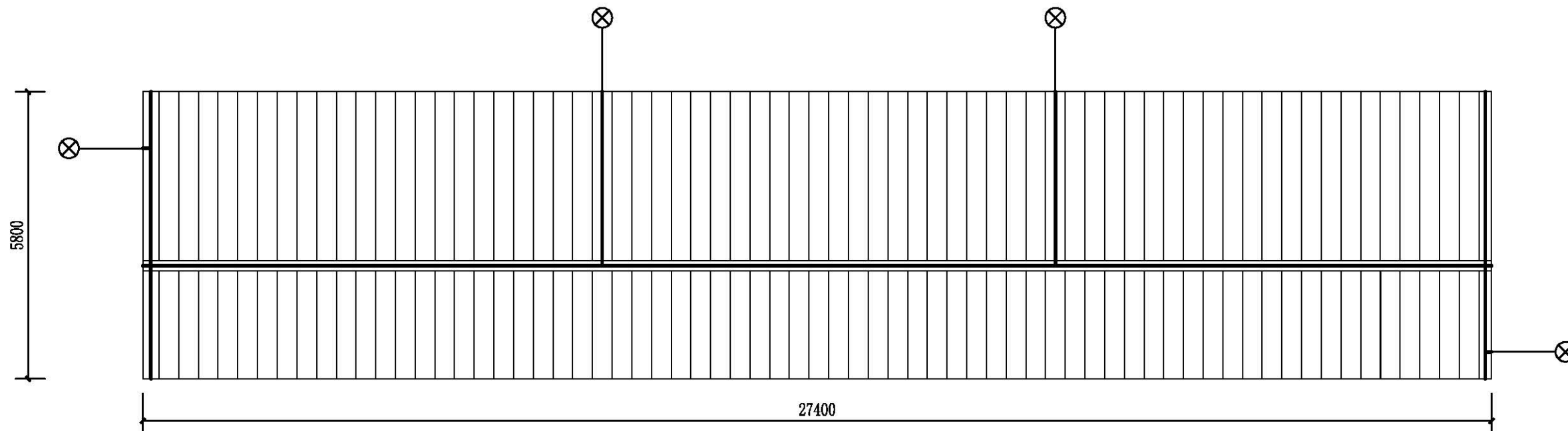
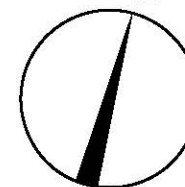
比 例
SCALE

阶 段
STATUS

图 号
FIG. NO.

电-28

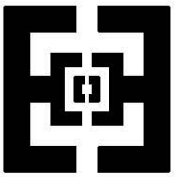
北



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- 接闪带



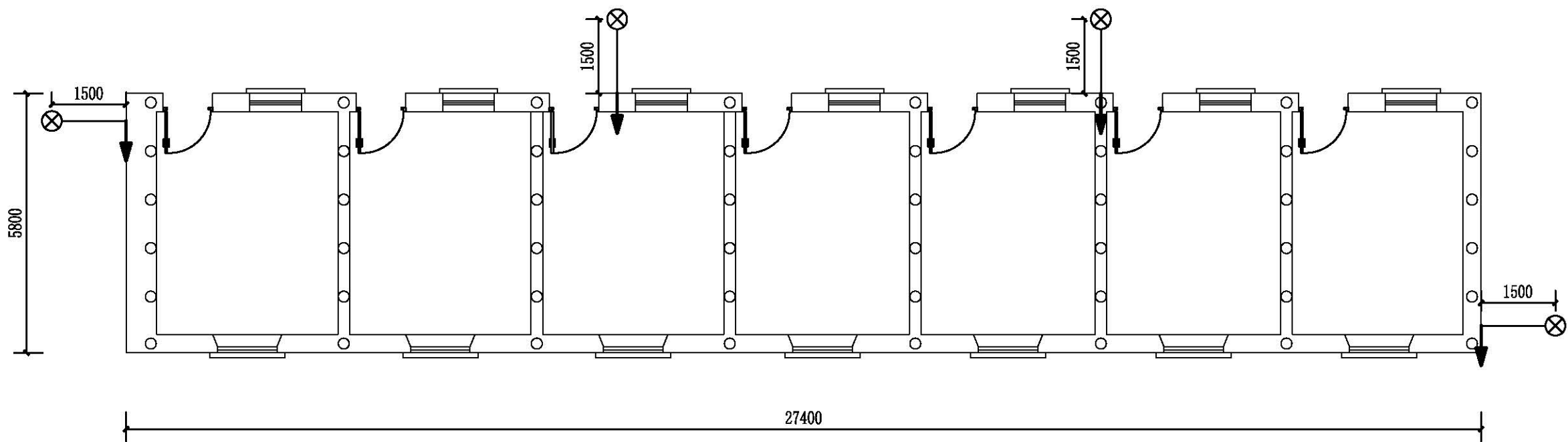
北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏

专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

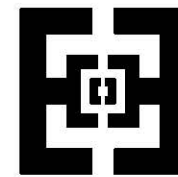


北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- ↓ 引下线

项目名称 PROJECT NAME	如皋公立第三中学教学综合楼工程
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	
图 名 SHEET TITLE	东路一进引下线与 接地装置图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江 李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波 左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波 左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健 康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 奇 仲奇
设计人 DESIGNED BY	
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:100
阶 段 STATUS	
图 号 FIG. NO.	电-29



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

Φ8紫铜棒接闪带

亚光不锈钢固定支架

5.300

3.700

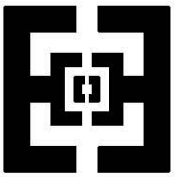
Φ8紫铜棒引下线

断接卡 护套管

±0.000

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图 名 SHEET TITLE	东路一进站雷装置 南立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALES	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 DOC. NO.	电-30	

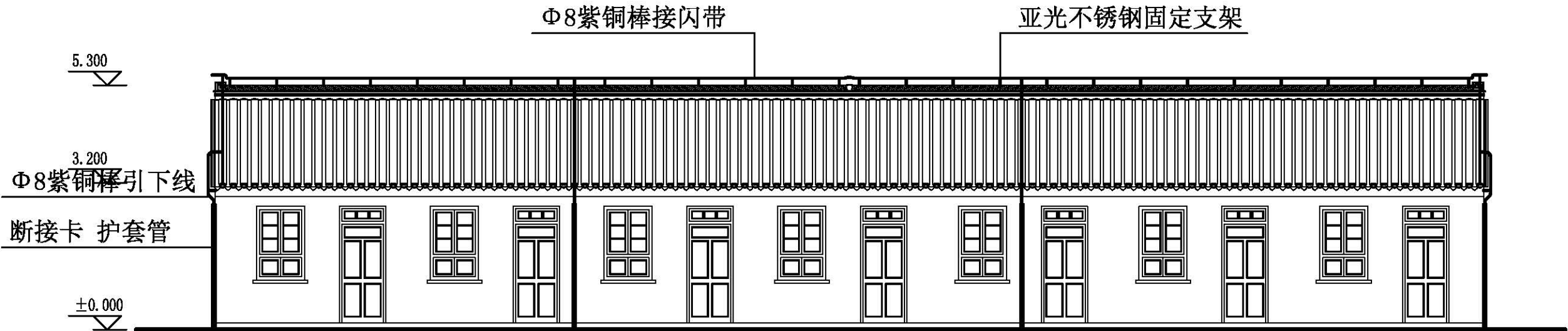


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

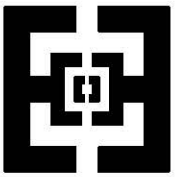
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如东金海国际会议中心工程
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	
图 名 SHEET TITLE	东隅一进站雷装置 北立面图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江 李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波 左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波 左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健 康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 晋 仲晋
设 计 人 DESIGNED BY	
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:100
阶 段 STATUS	
图 号 DOC. NO.	电-31



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

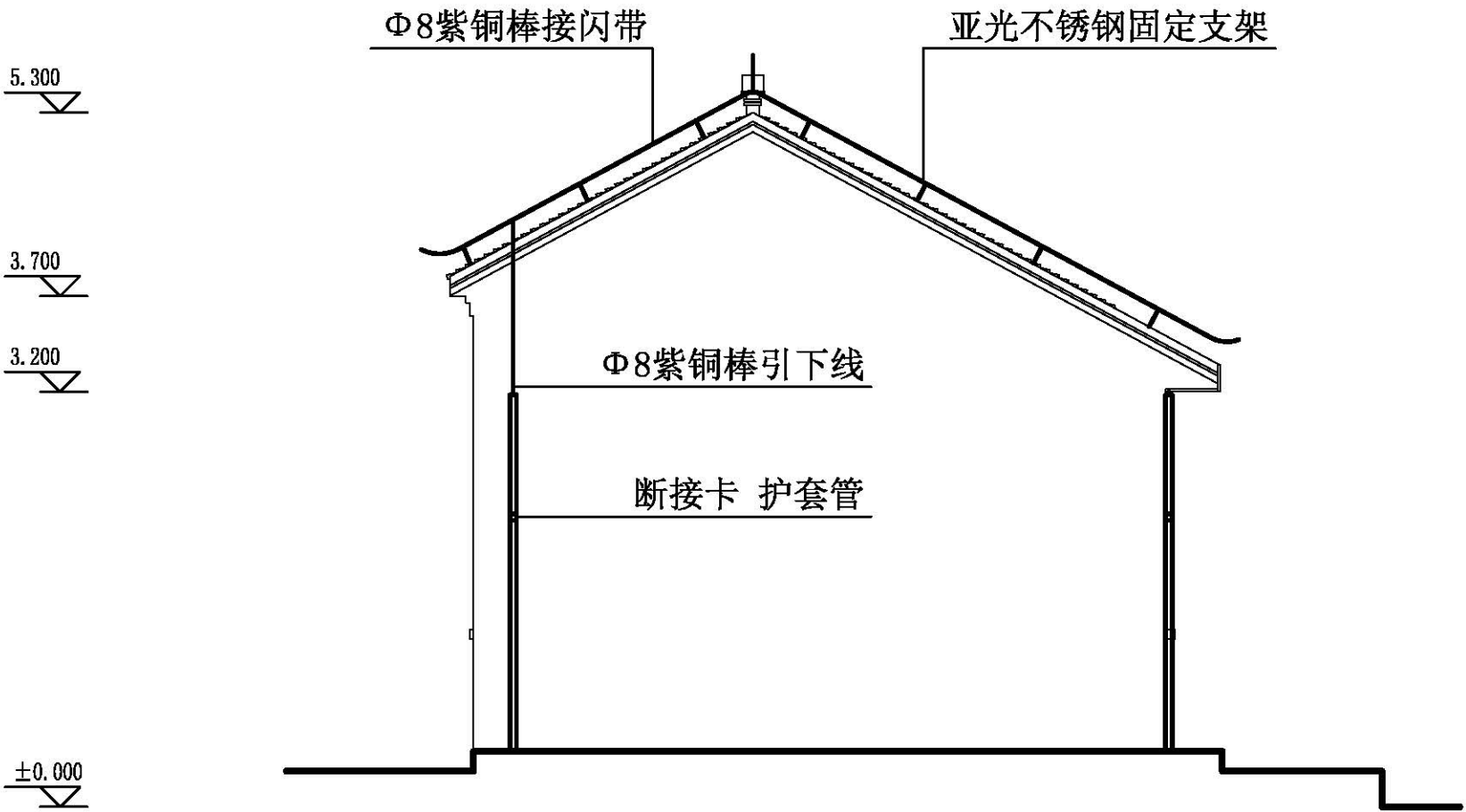
设计证书号: A111007983

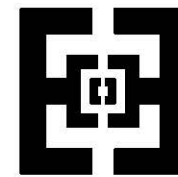
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项 目 名 称 PROJECT NAME	如皋市立贤中学新建教学楼工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	东路一进助餐装置 东立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 晋 全	仲晋全
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:50	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-32	



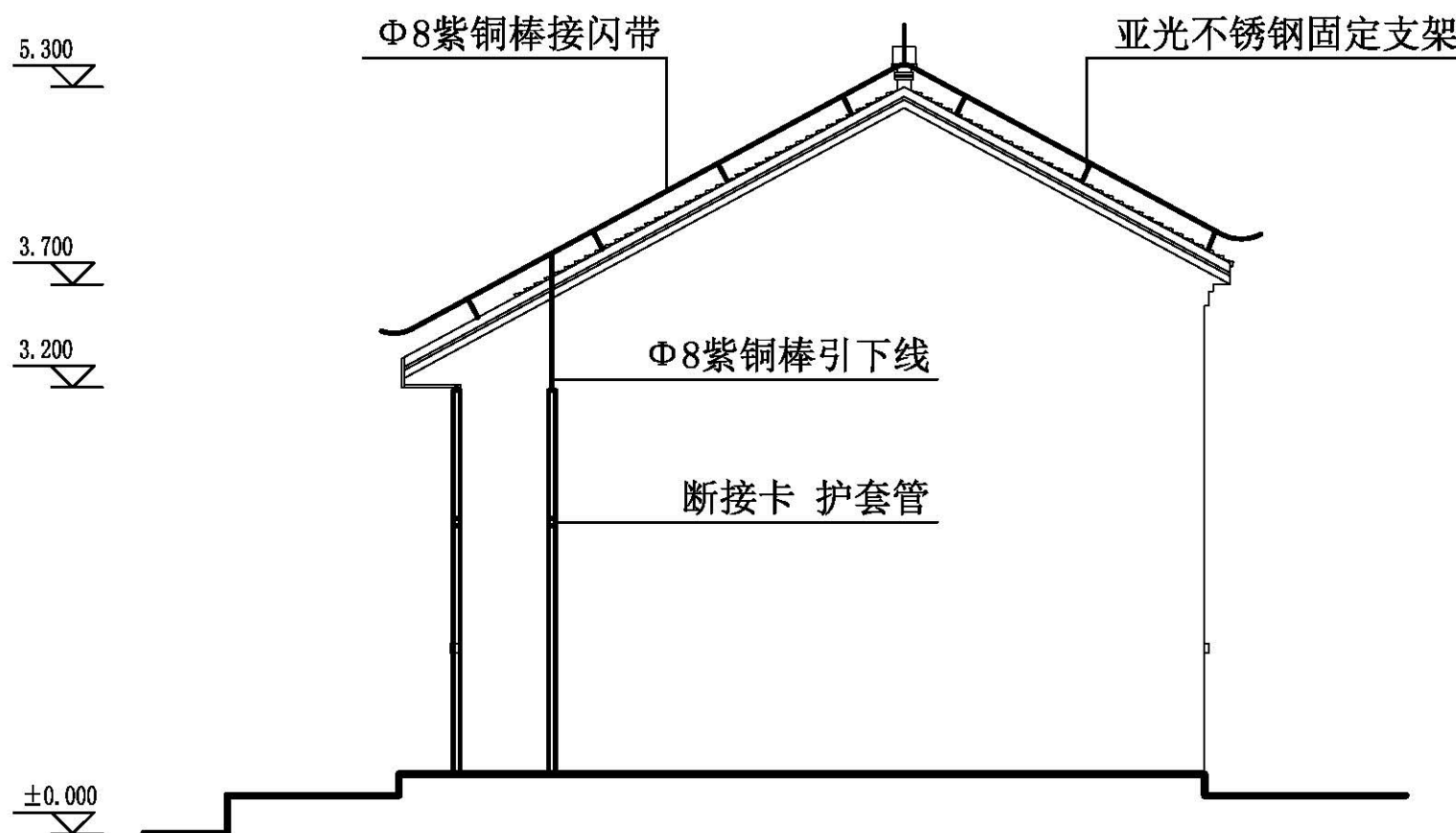


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

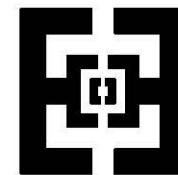
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
项目专用章
证书编号: A111007983

图 名 SHEET TITLE	东路一进站雷装置 西立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 奇 全	仲 奇 全
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:50	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-33	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

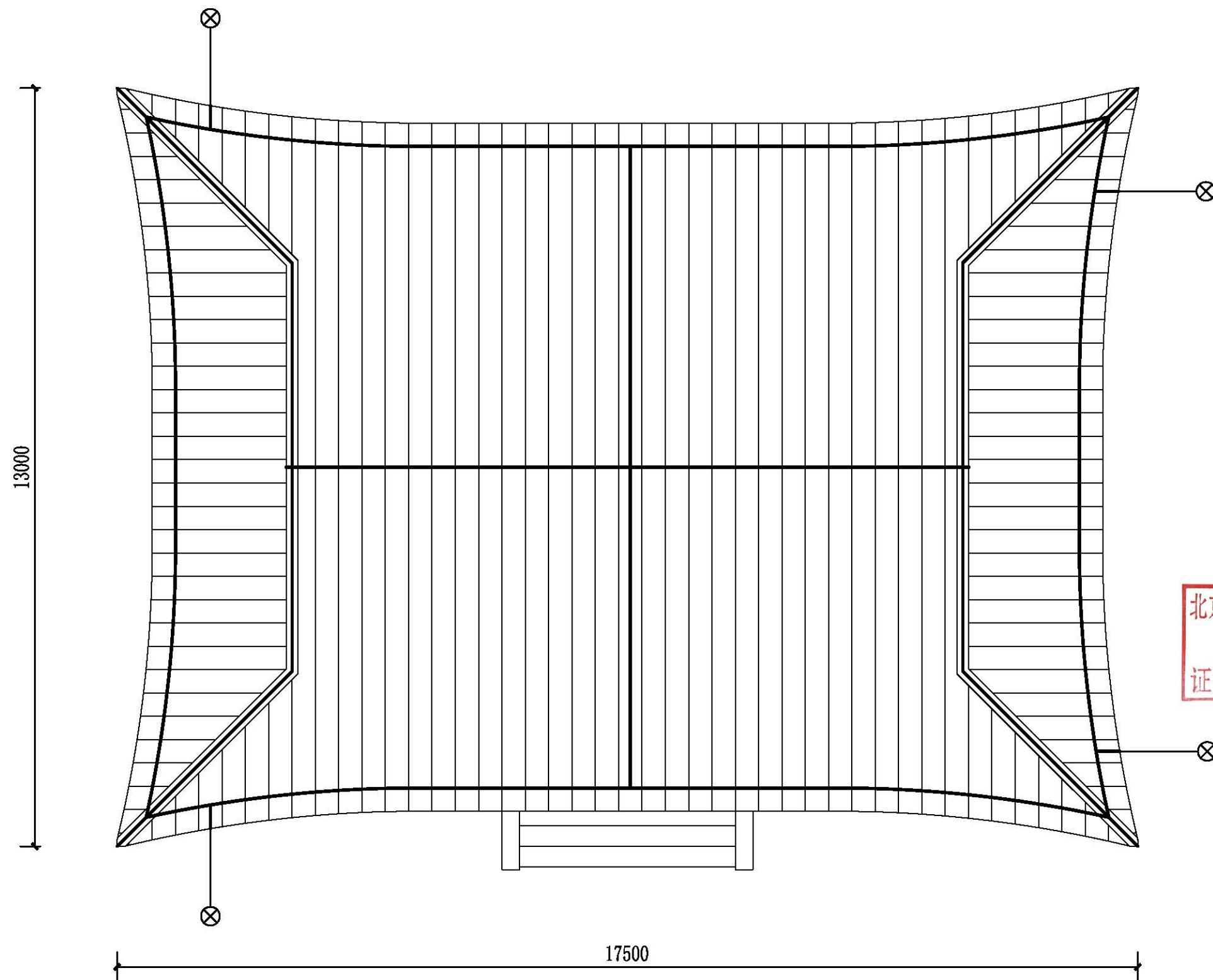
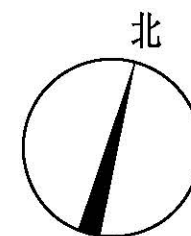
设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

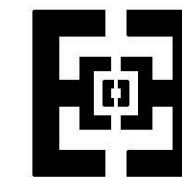
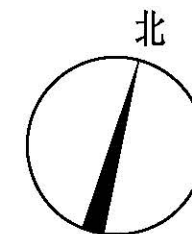
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋公立图书馆新馆工程 附属工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	香榭轩防雷装置平面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设计人 DESIGNED BY	仲 全	仲 全
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:80	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-34	



图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- 接闪带



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏			
专 业	签 字	年 月	
总 图			
建 筑			
结 构			
给 排 水			
暖 通			
电 气			

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- ↓ 引下线

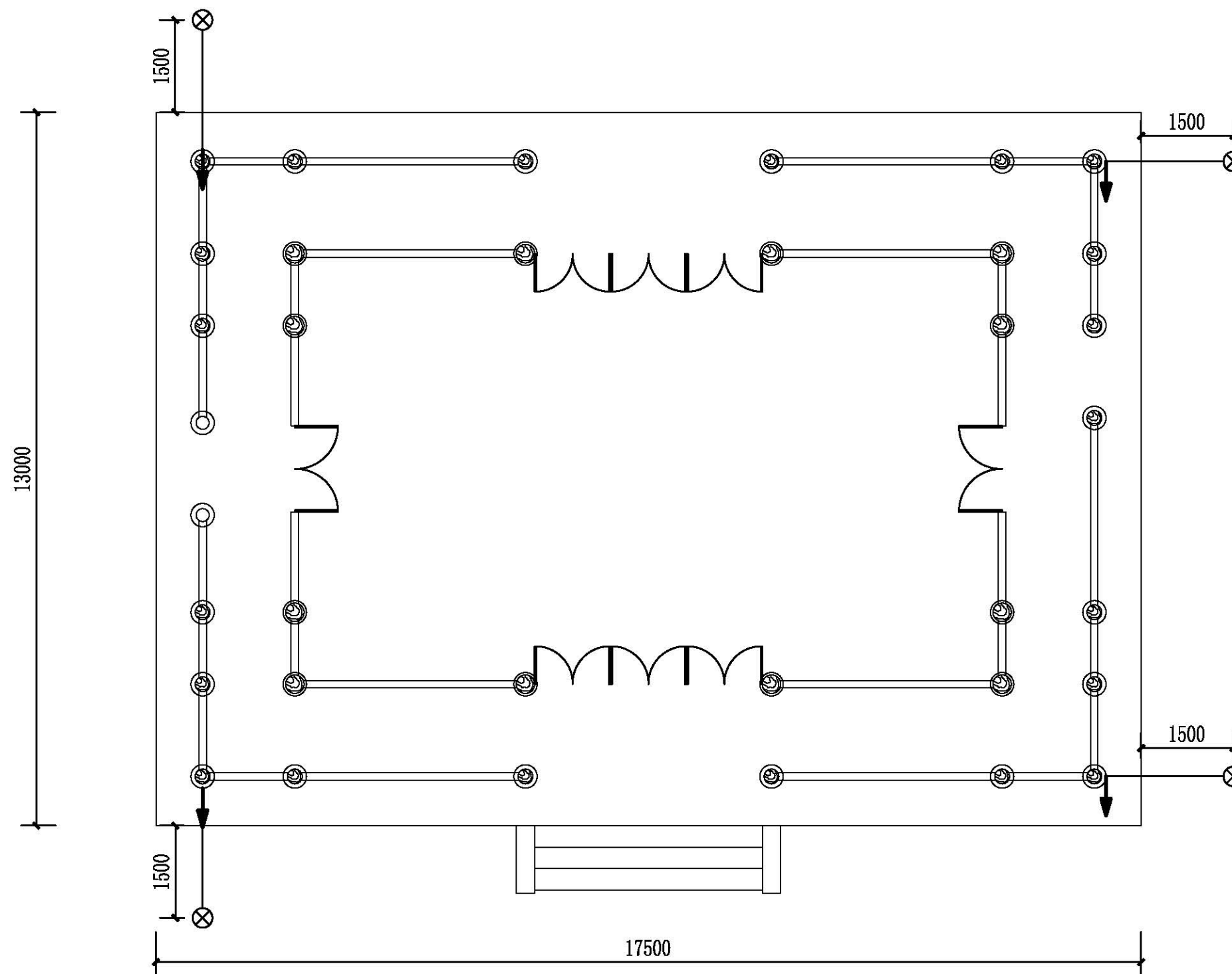
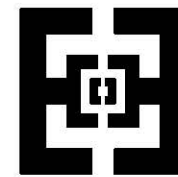


图 名	下 线 与 接 地 装 置 图	
项 目 负 责 人 DESIGN CHIEF	李 宏 江	李 宏 江
审 定 APPROVED BY	左 晓 波	左 晓 波
审 核 VERIFIED BY	左 晓 波	左 晓 波
校 对 CHECKED BY	康 健	康 健
专 业 负 责 人 DISCIPLINE CHIEF	仲 奇 全	仲 奇 全
设 计 人 DESIGNED BY		
设 计 号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:80	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-35	

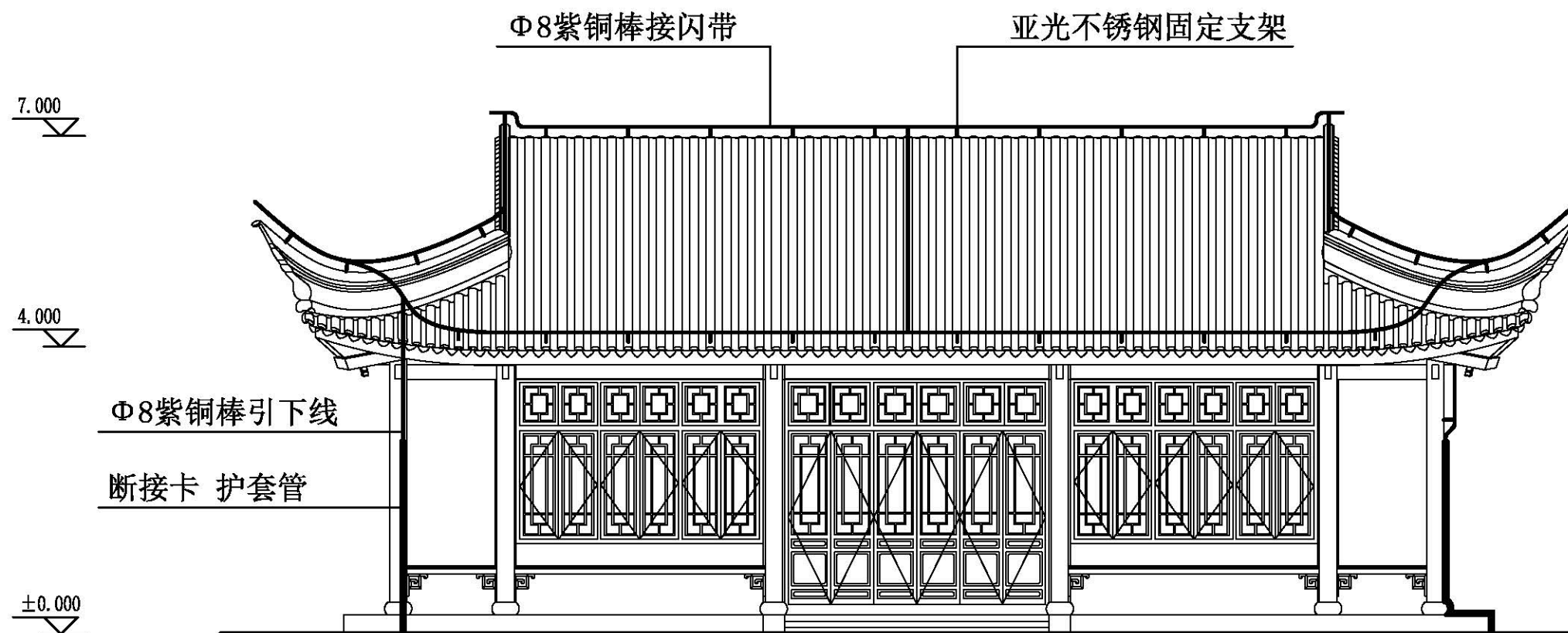


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

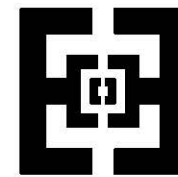
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称	学校立陶尼亚特利中学项目	
PROJECT NAME	学校立陶尼亚特利中学项目	
子项目名称	防雷工程	
SUB-PROJECT NAME	防雷工程	
图 名	香语轩防雷装置 南立面图	
SECT TITLE	香语轩防雷装置 南立面图	
项目负责人	李宏江	李宏江
DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定	左晓波	左晓波
APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核	左晓波	左晓波
VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对	康 健	康健
CHECKED BY	康健	康健
专业负责人	仲 全	仲 全
DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设计人		
DESIGNED BY		
设计号		
PROJECT NO.		
日 期	2020.06	
DATE	2020.06	
比 例	1:80	
SCALE	1:80	
阶 段		
STATUS		
图 号	电-36	
FIG. NO.	电-36	

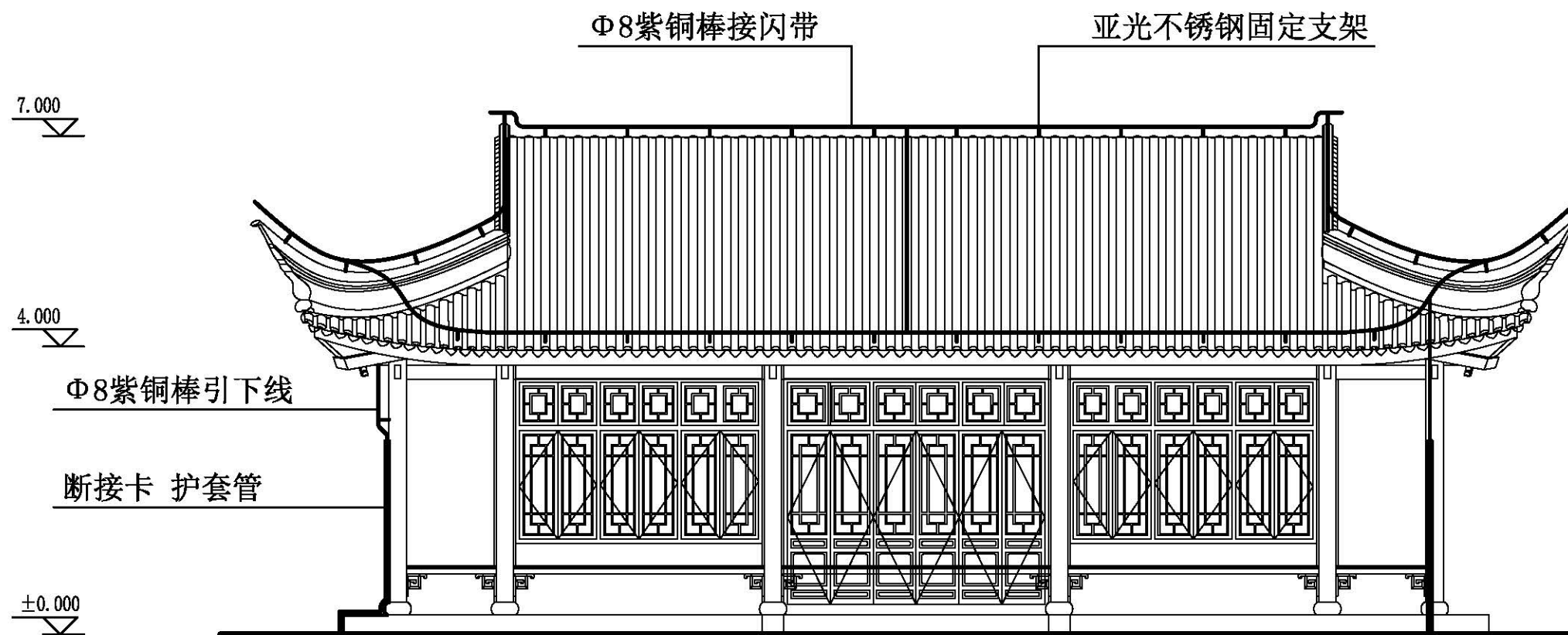


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

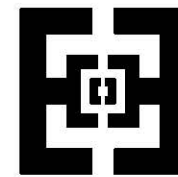
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋公立第三中学教学楼工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SEET TITLE	香语轩防雷装置 北立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALES	1:80	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-37	

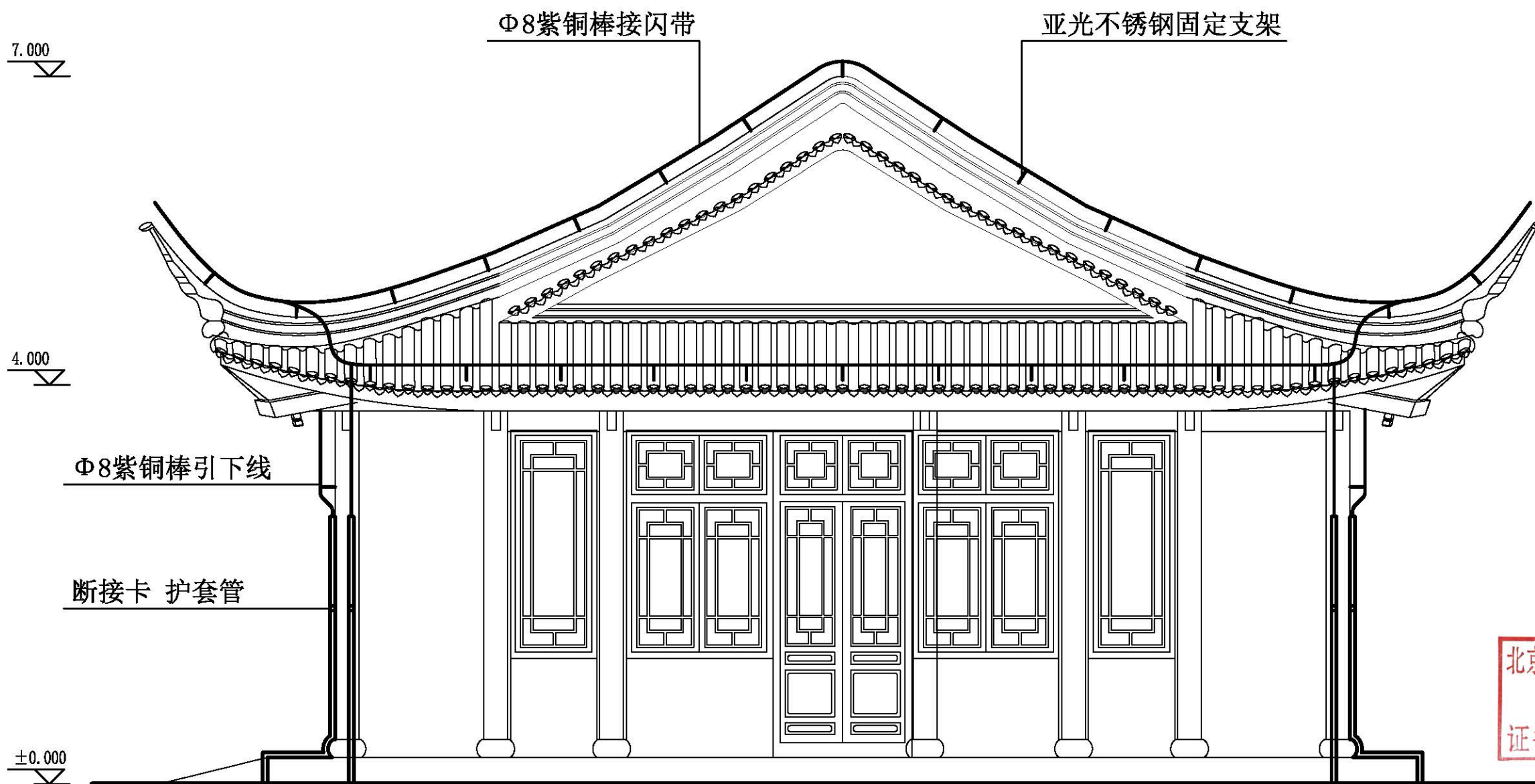


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

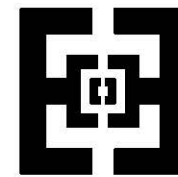
会 签 栏			
专 业	签 字	年 月	
总 图			
建 筑			
结 构			
给 排 水			
暖 通			
电 气			

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图 名 SHEET TITLE	香语轩游艺装置 东立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	傅晋全	傅晋全
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALES	1:50	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-38	

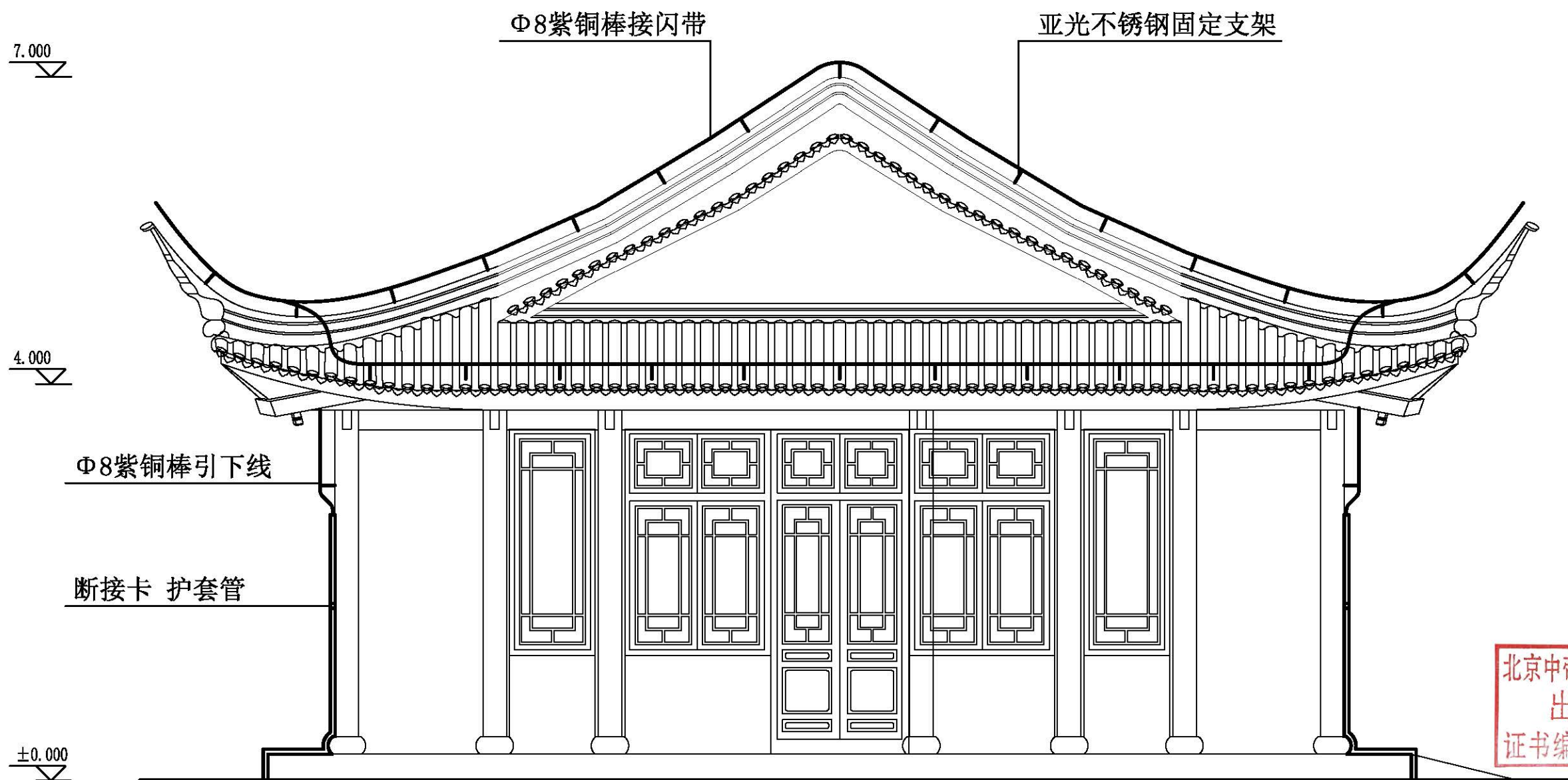


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

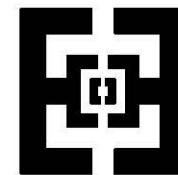
会 签 栏			
专 业	签 字	年 月	
总 图			
建 筑			
结 构			
给 排 水			
暖 通			
电 气			

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋市立医院门诊楼工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SECT TITLE	香语轩避雷装置 西立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:50	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-39	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

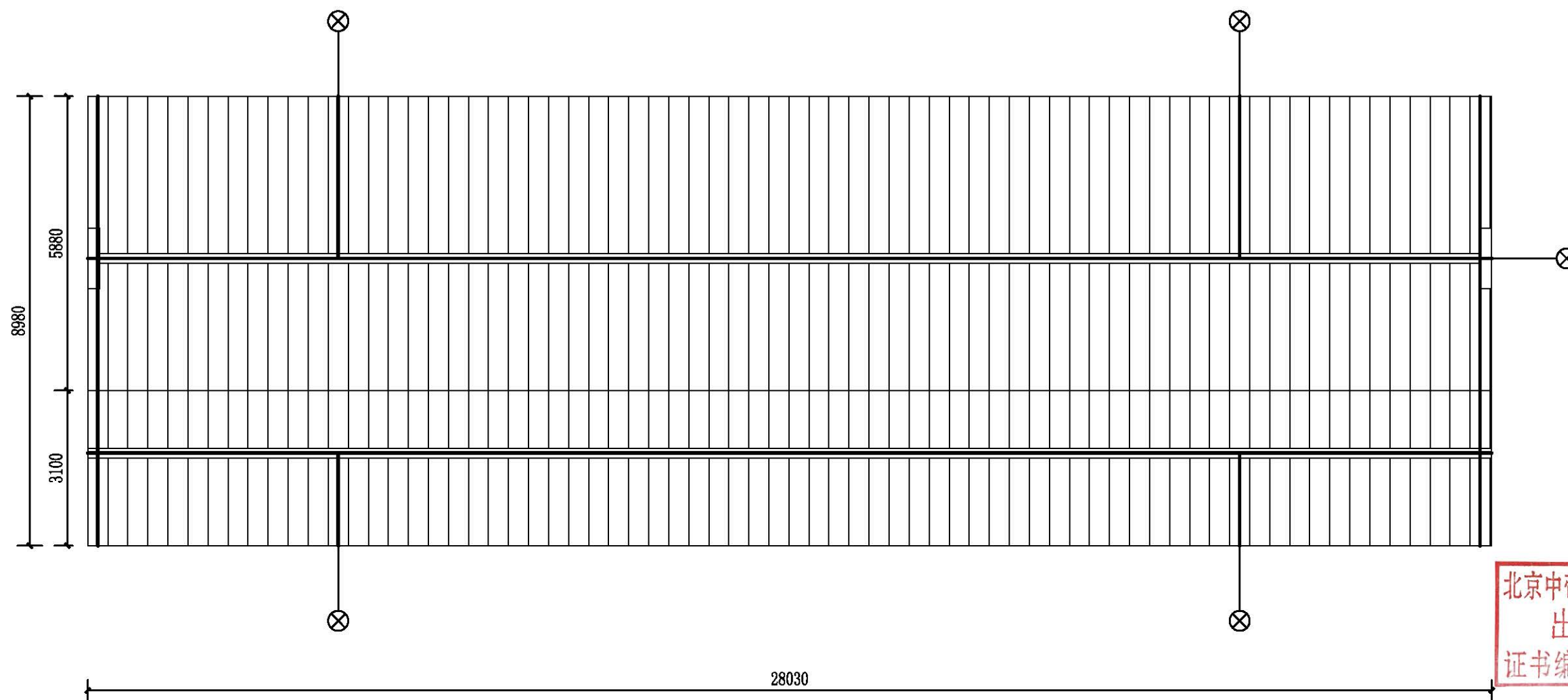
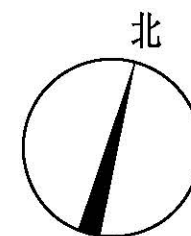
设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

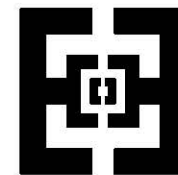
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图 名 SHEET TITLE	东颐三进防霍装置 平面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-40	



图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- 接闪带

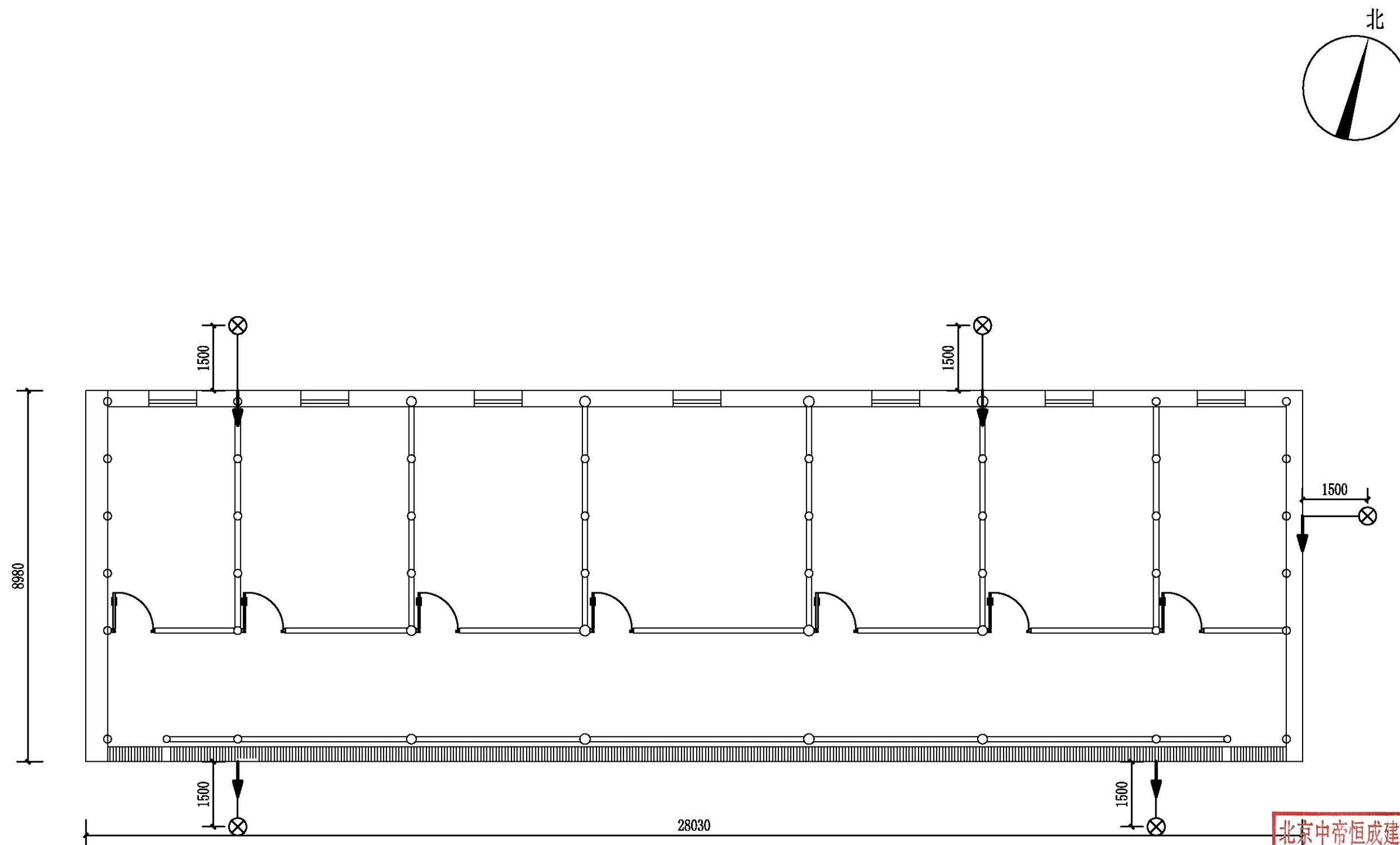


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

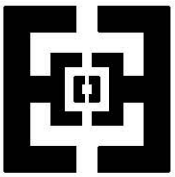


北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- ↓ 引下线

图 名	SECRET TITLE	
项目负责	李宏江	李宏江
审 定	左晓波	左晓波
审 核	左晓波	左晓波
校 对	康 健	康健
专业负责人	仲 奇	仲 奇
设计人	仲 奇	仲 奇
设计号		
日 期	2020.06	
比 例	1:100	
阶 段		
图 号	电-41	

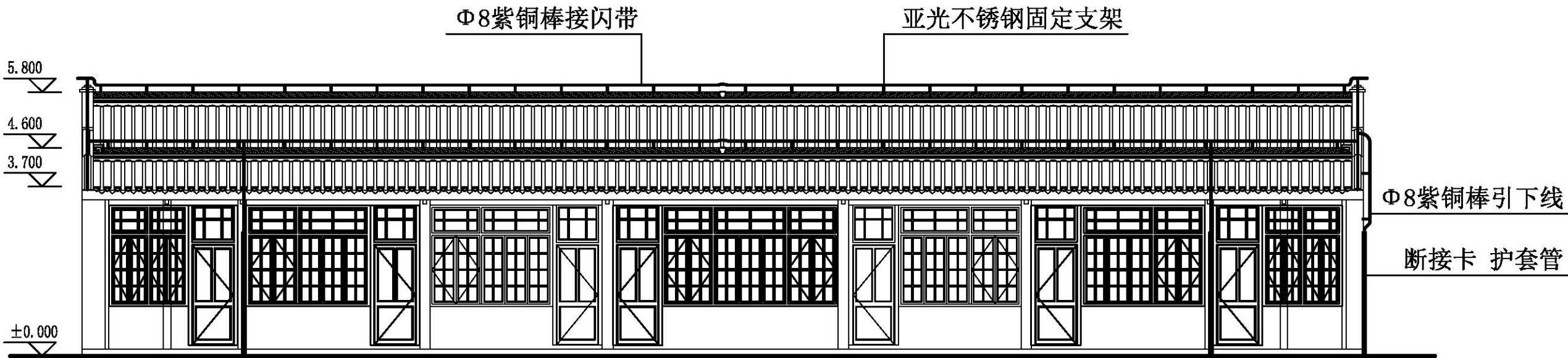


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

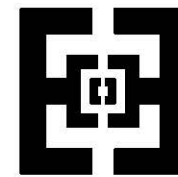


北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称
PROJECT NAME

子项目名称
SUB-PROJECT NAME

图 名 SHEET TITLE	东路三进防雷装置 南立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-42	

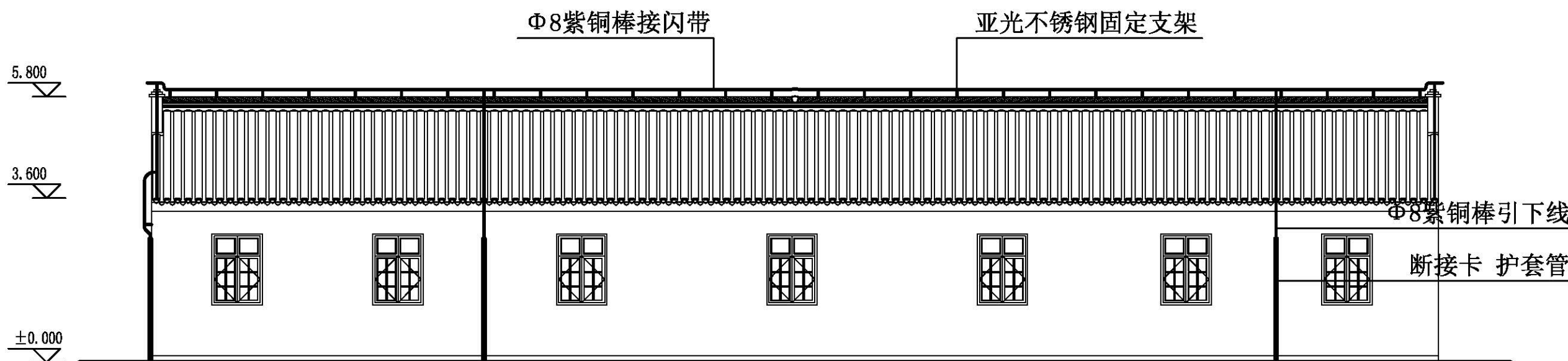


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

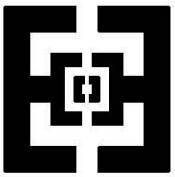
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋市文峰镇中学新建工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	东路三进防雷装置 北立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 磊	仲 磊
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:100	
阶 段 STATUS		
图 号 DOC. NO.	电-43	

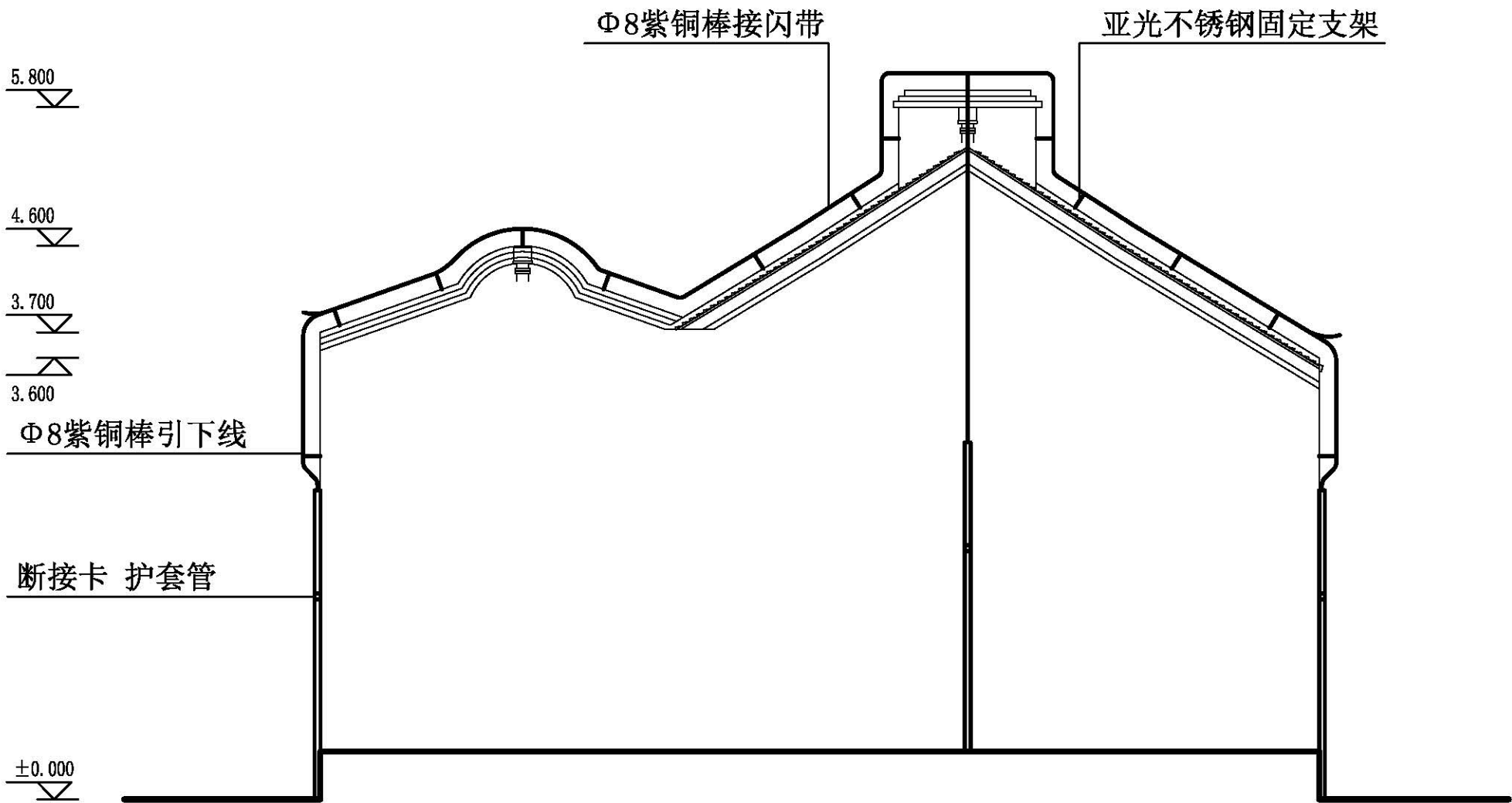


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

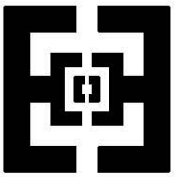
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	东三环助管装置 东立面图	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE		
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 军 全	仲 军 全
设计人 DESIGNED BY	仲 军 全	仲 军 全
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:50	
阶 段 STATUS		
图 号 DOC. NO.	电-44	



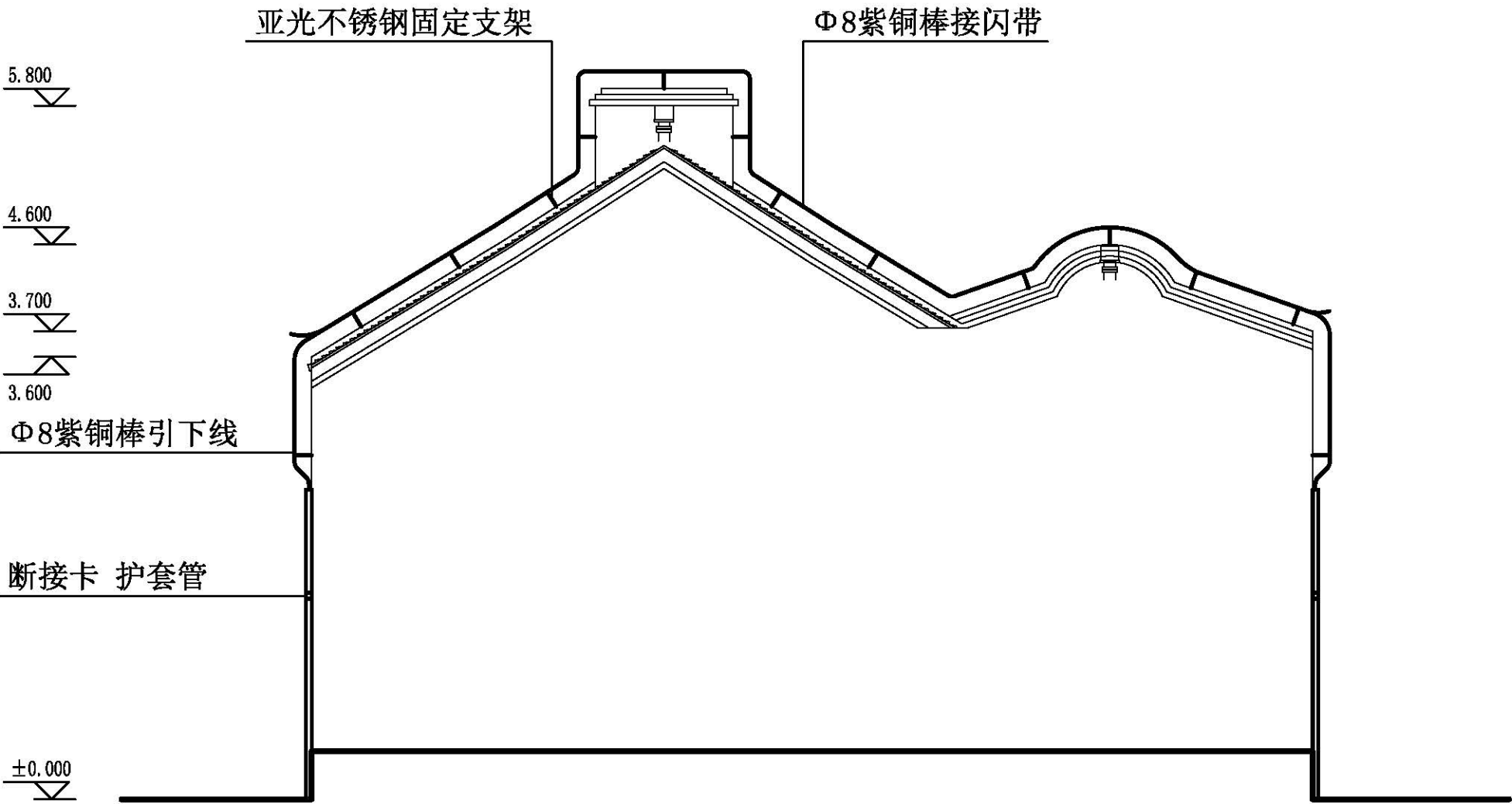
北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

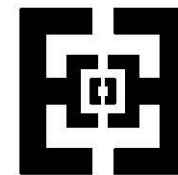
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983



子项目名称 SUB-PROJECT NAME	
图 名 SHEET TITLE	东路三进防雷装置 西立面图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 奇 全
设计人 DESIGNED BY	仲 奇 全
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:50
阶 段 STATUS	
图 号 FIG. NO.	电-45



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

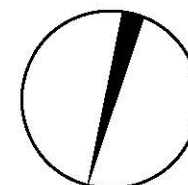
设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

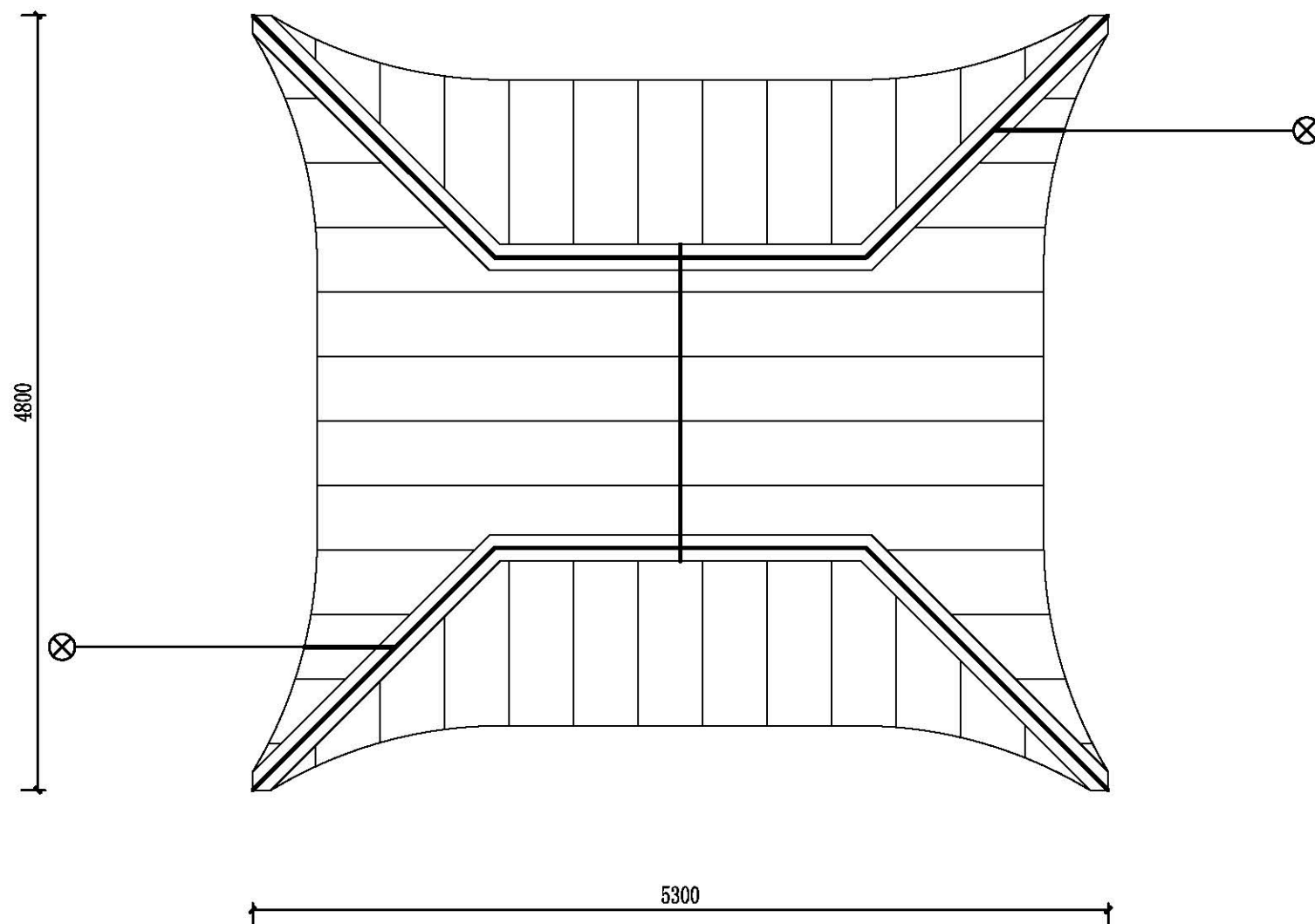
盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

子项目名称 SUB-PROJECT NAME	
图 名 SHEET TITLE	景观防雷装置平面图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓斌
审 核 VERIFIED BY	左晓斌
校 对 CHECKED BY	康 健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全
设计人 DESIGNED BY	仲 全
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:40
阶 段 STATUS	
图 号 FIG. NO.	电-46

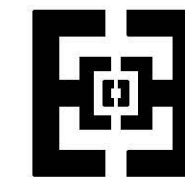
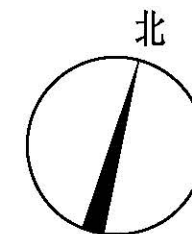


北



图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- 接闪带



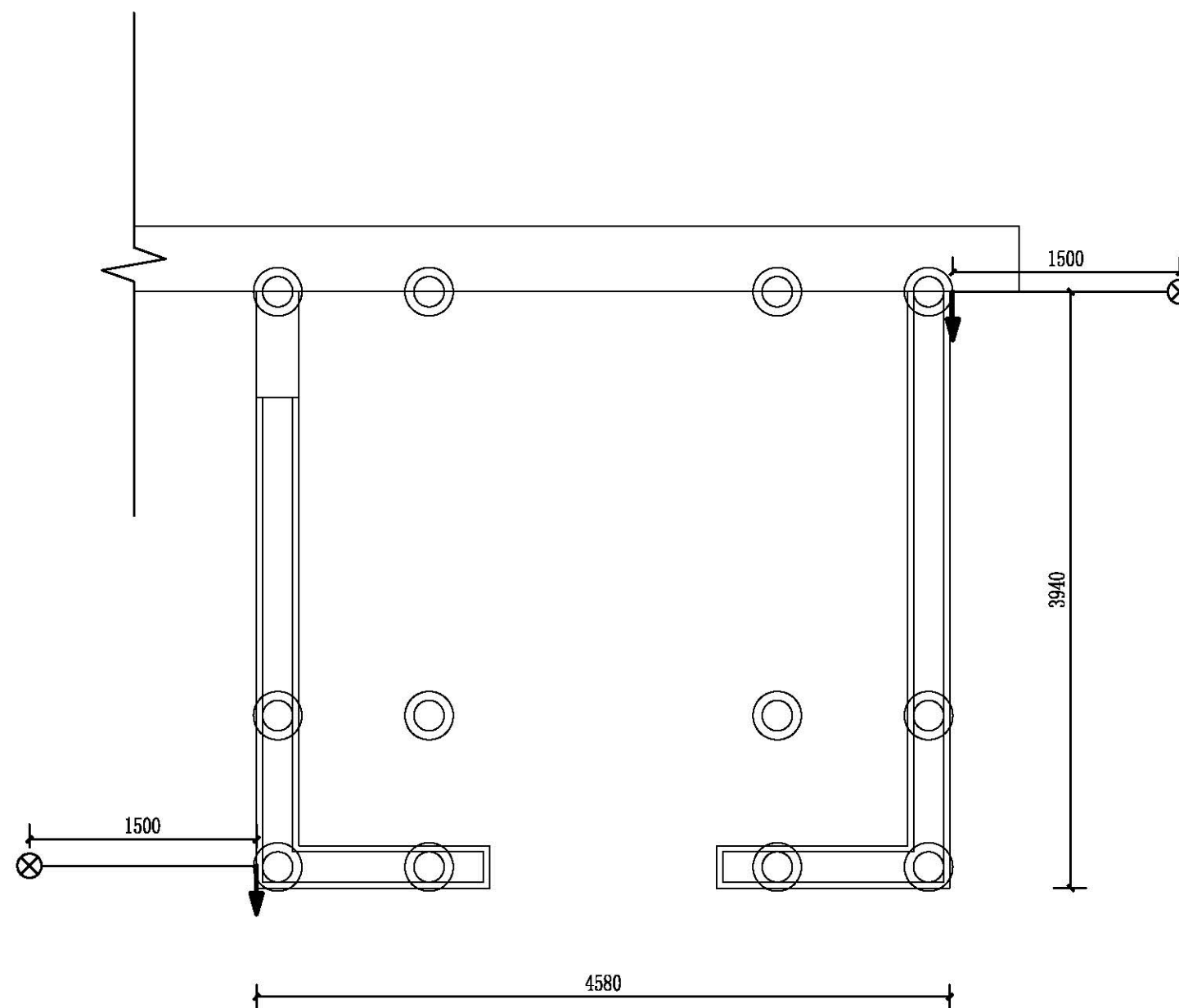
北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

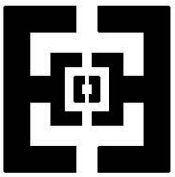
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983



图例:

- 水平接地线
⊗ 离子接地极
↓ 引下线

图 名 SHEET TITLE	景观引下线与接地装置图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设计人 DESIGNED BY	仲 全	仲 全
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:40	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-47	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司

出图专用章

证书编号 A111007983

项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:40	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-48	

Φ8紫铜棒接闪带

亚光不锈钢固定支架

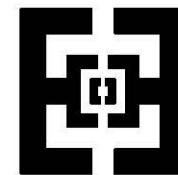
7.600

6.000

Φ8紫铜棒引下线

断接卡 护套管

±0.000



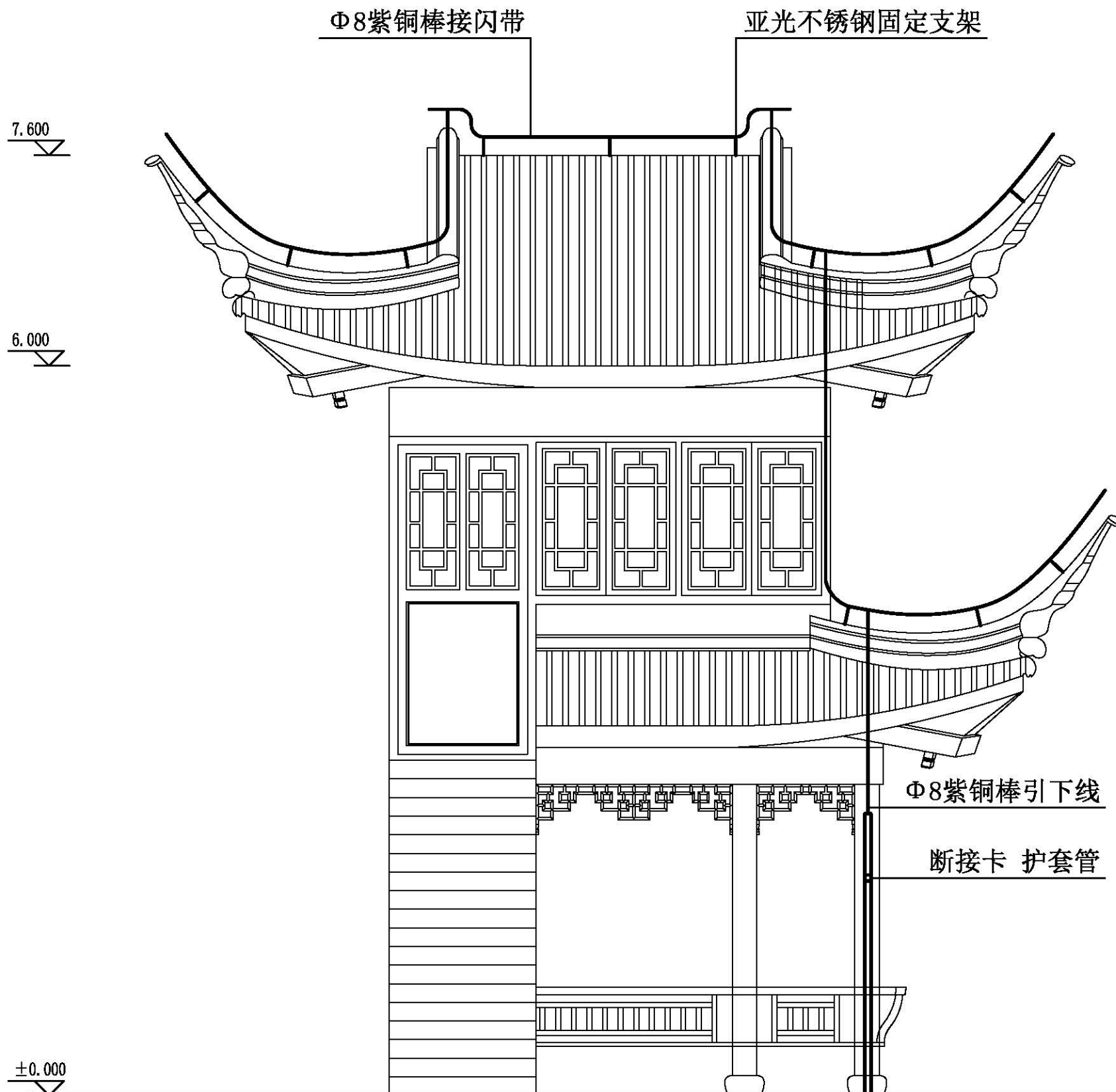
北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

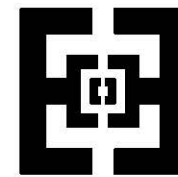
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983



项目名称 PROJECT NAME	如皋市立图书馆新馆工程 图书馆工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	景亭阁雷装置东立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:40	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-49	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司

项目名称: 北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章

证书编号 A111007983

图 名	景亭防雷装置立面图	
项目负责人	李宏江	李宏江
审 定	左晓波	左晓波
审 核	左晓波	左晓波
校 对	康 健	康健
专业负责人	仲 全	仲 全
设计人	仲 全	仲 全
设计号		
日期	2020.06	
比 例	1:40	
阶 段		
图 号	电-50	

Φ8紫铜棒接闪带

亚光不锈钢固定支架

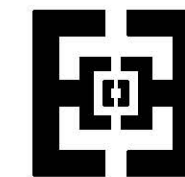
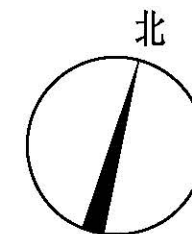
7.600

6.000

±0.000

Φ8紫铜棒引下线

断接卡 护套管



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

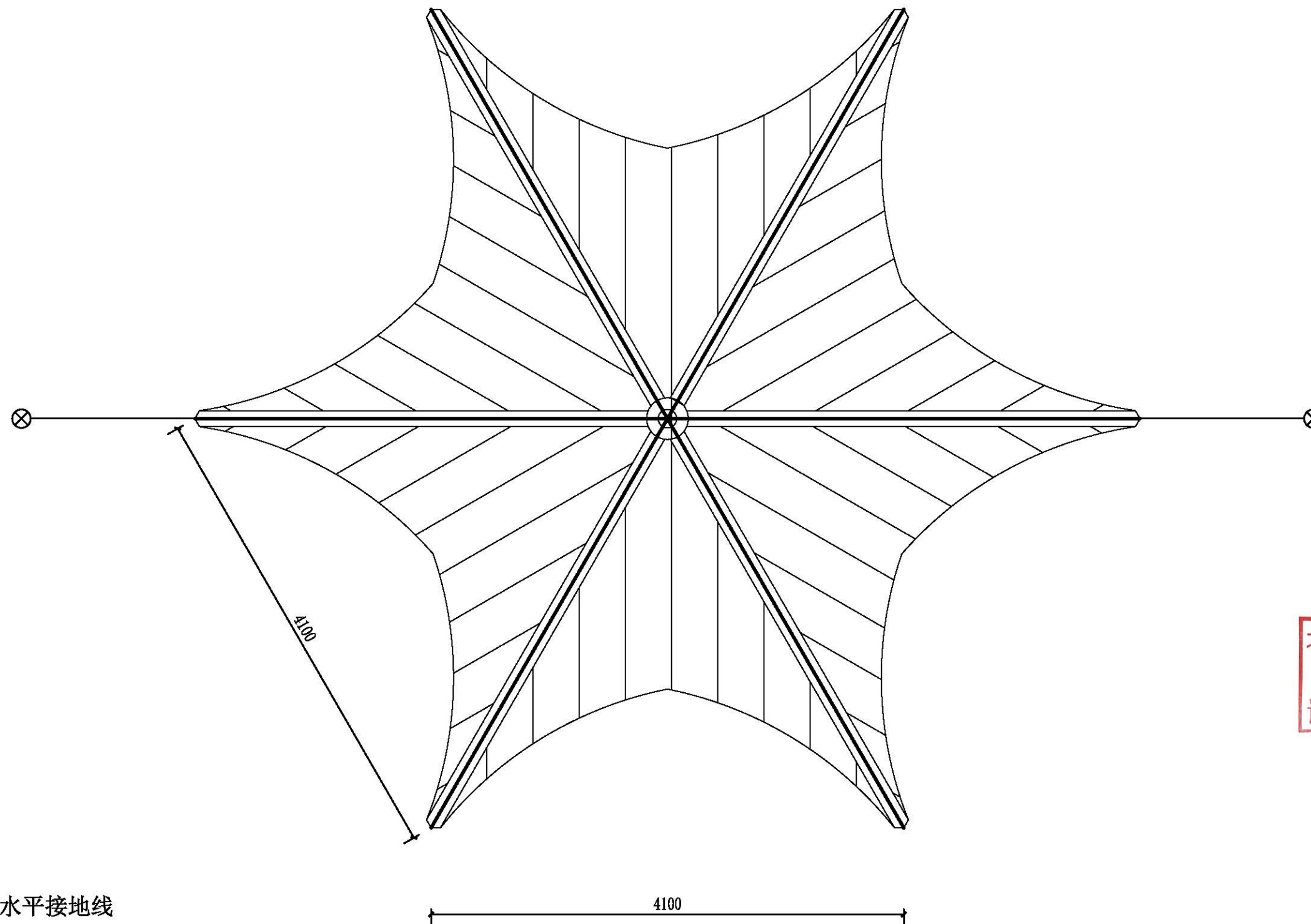
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

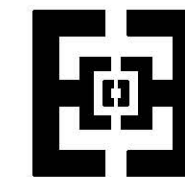
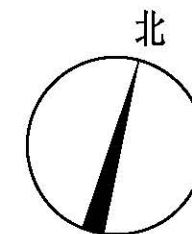
项目名称 PROJECT NAME	如非公立医疗机构等建设项目 工程
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	

图 名 SHEET TITLE	六角亭防雷装置平面图
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江 李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波 左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波 左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健 康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	傅晋全 傅晋全
设计人 DESIGNED BY	傅晋全 傅晋全
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	1:40
阶 段 STATUS	
图 号 FIG. NO.	电-51

图例:

- 水平接地线
⊗ 离子接地极
—— 接闪带



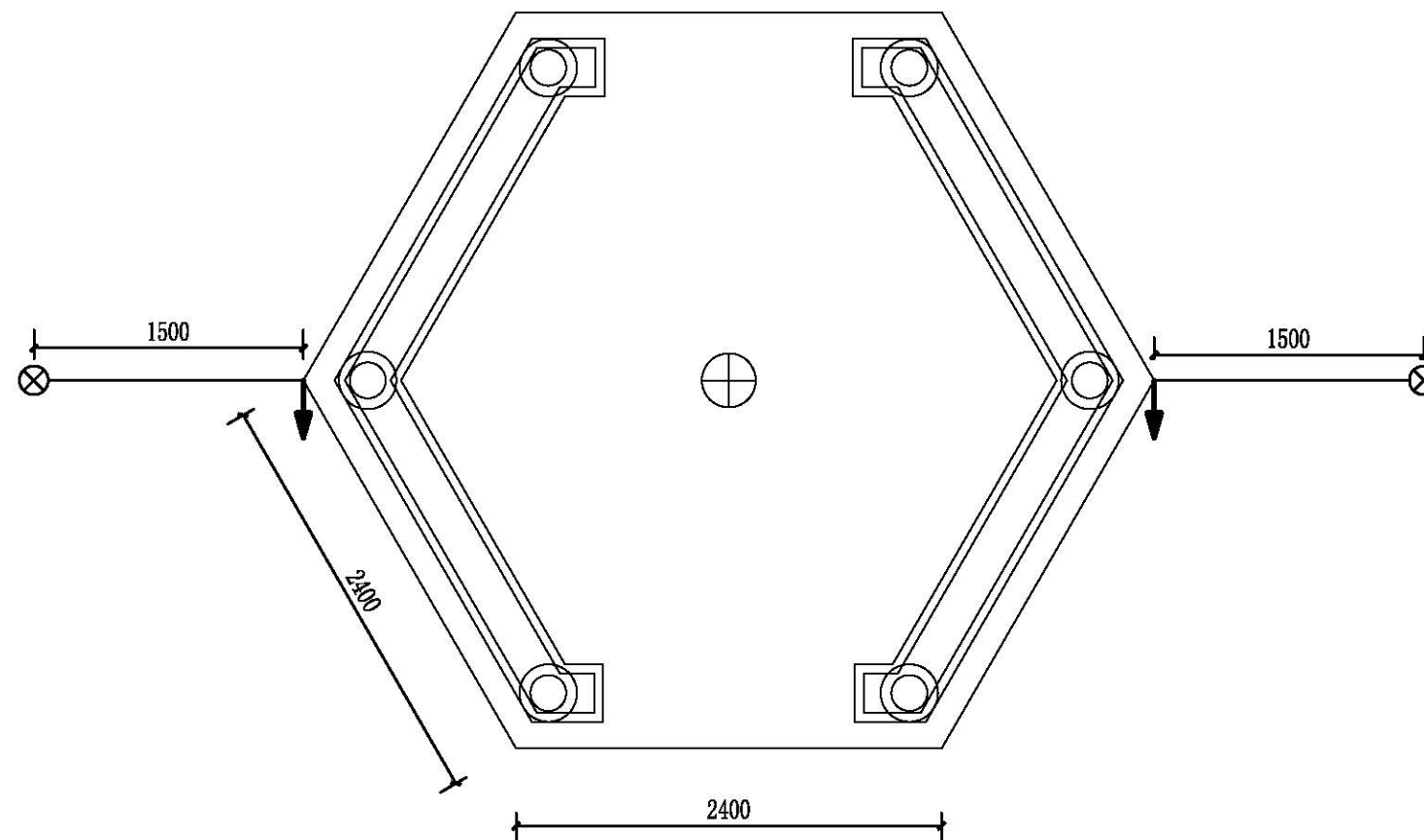


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

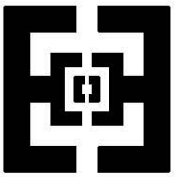


图例:

- 水平接地线
⊗ 离子接地极
↓ 引下线

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋市立贤中学教学综合楼工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	大角亭引下线与 接地装置图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 全	仲 全
设计人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:40	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-52	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

7.100

3.900

±0.000

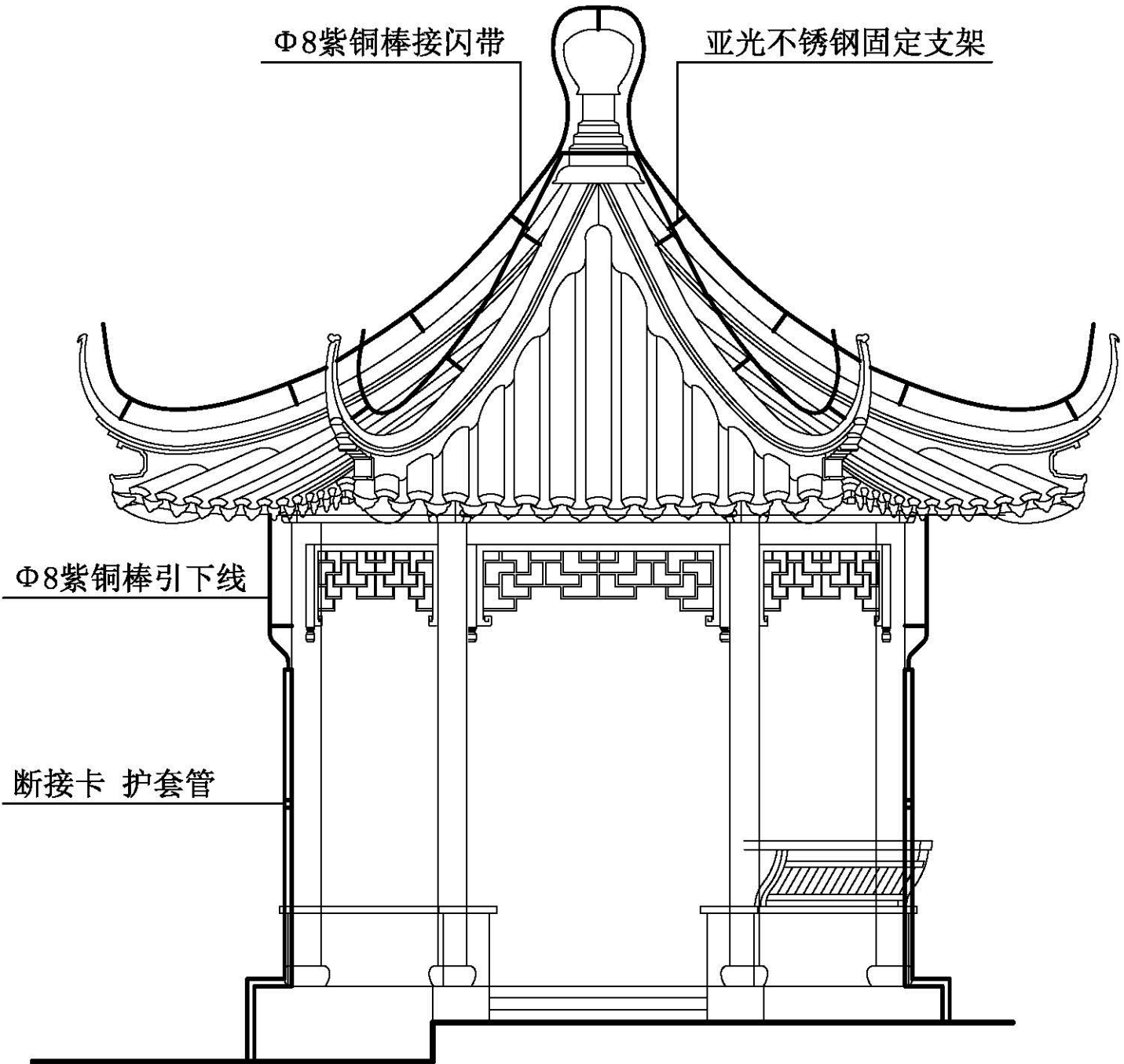
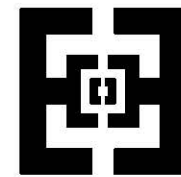


图 名	六角亭防雷装置立面图	
项目负责人	李宏江	李宏江
审 定	左晓波	左晓波
审 核	左晓波	左晓波
校 对	康 健	康健
专业负责人	仲 全	仲 全
设计人	仲 全	仲 全
设计号		
日期	2020.06	
比 例	1:40	
阶 段		
图 号	电-53	



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

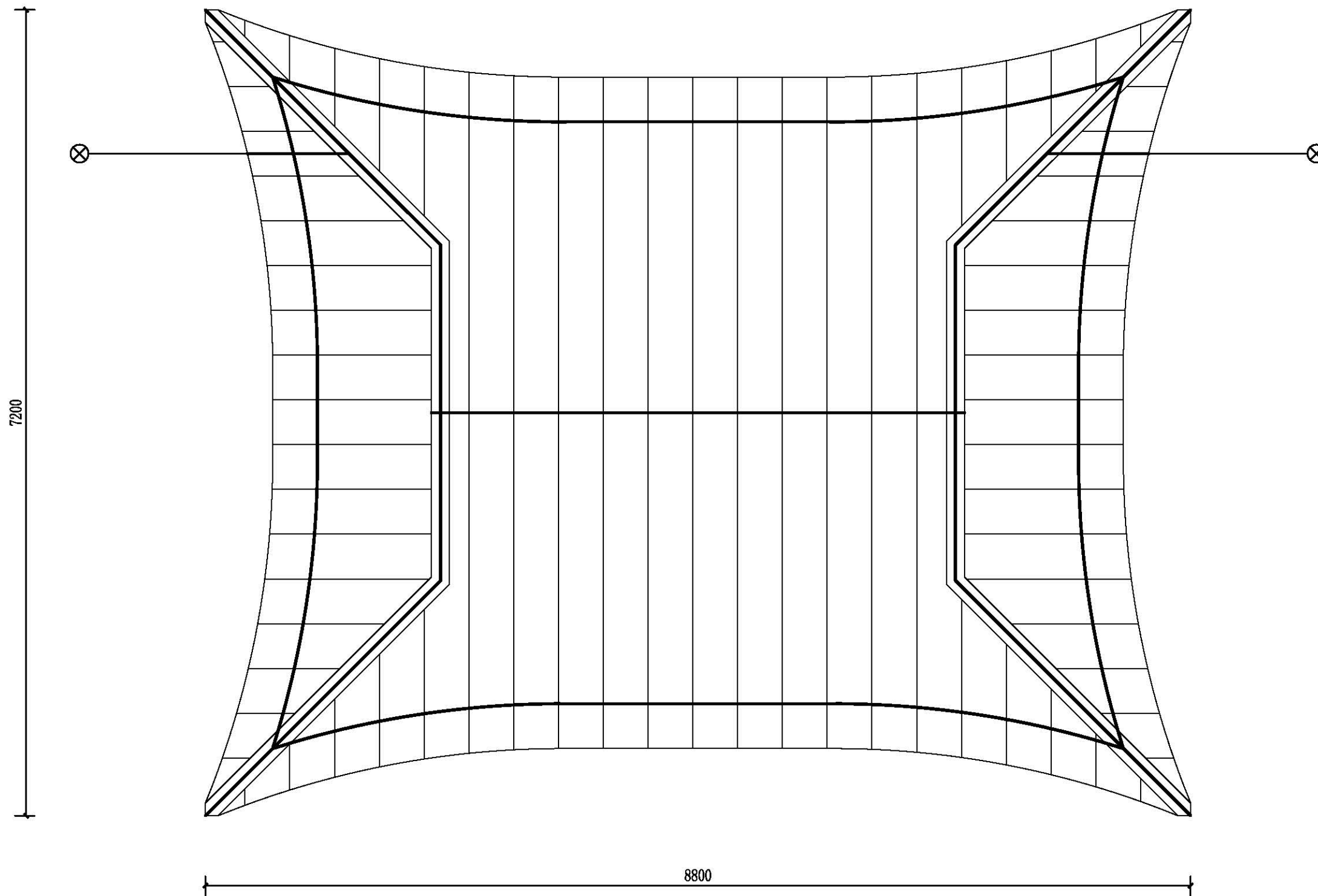
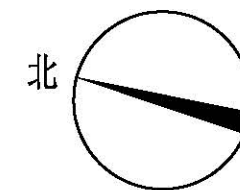
设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

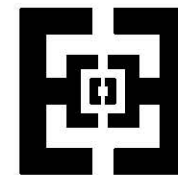
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

图 名		
项目负责	李宏江	李宏江
审 定	左晓波	左晓波
审 核	左晓波	左晓波
校 对	康 健	康健
专业负责人	康 健	康健
设计人	康 健	康健
设计号		
日期	2020.06	
比 例	1:40	
阶 段		
图 号	电-54	



图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- 接闪带



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

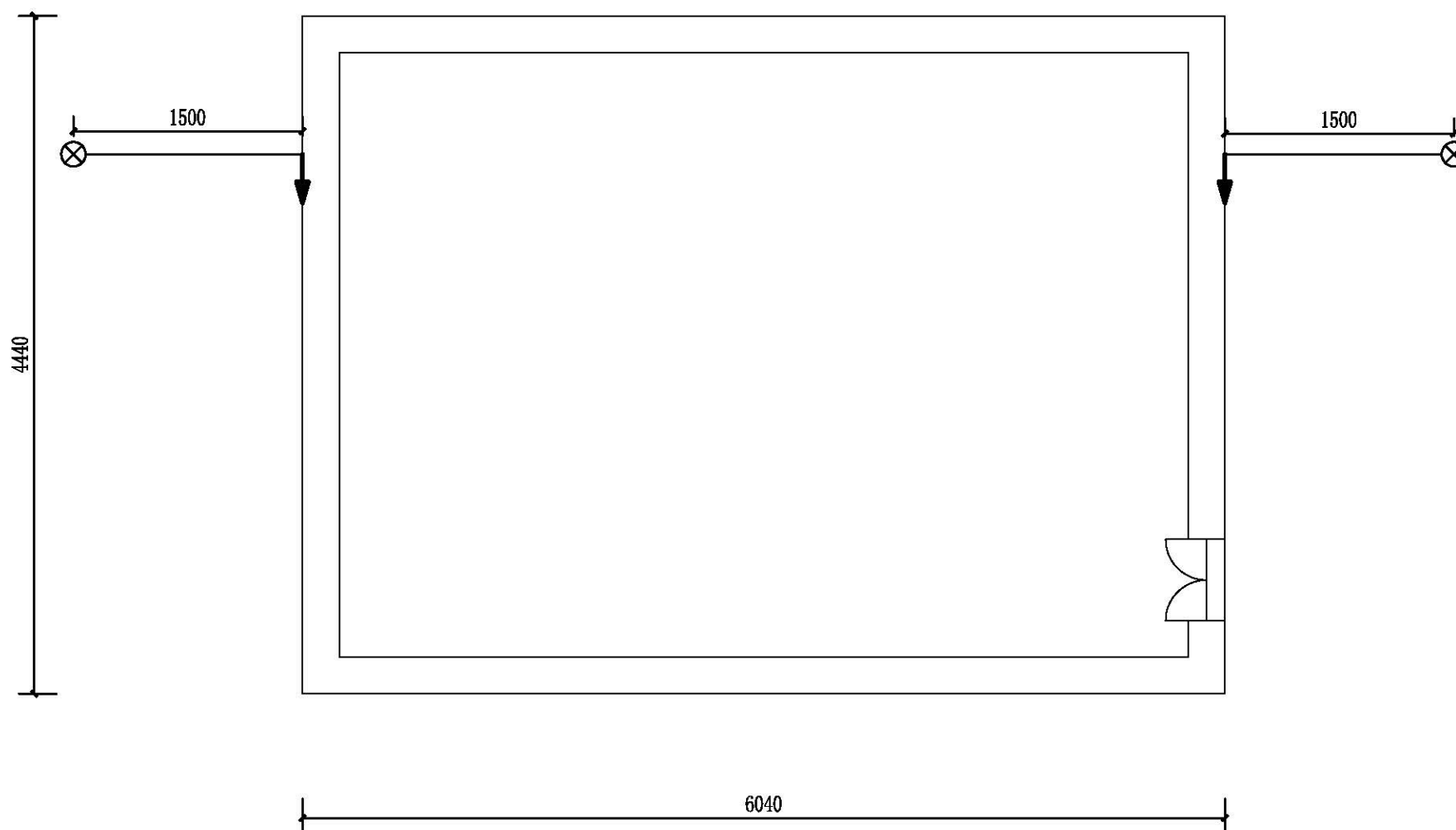
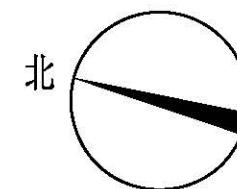
设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

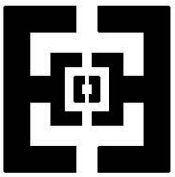
北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	小学公立附属小学教学楼工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	配电室引下线与 接地装置图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	傅晋全	傅晋全
设 计 人 DESIGNED BY		
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:40	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-55	



图例:

- 水平接地线
- ⊗ 离子接地极
- ↓ 引下线



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

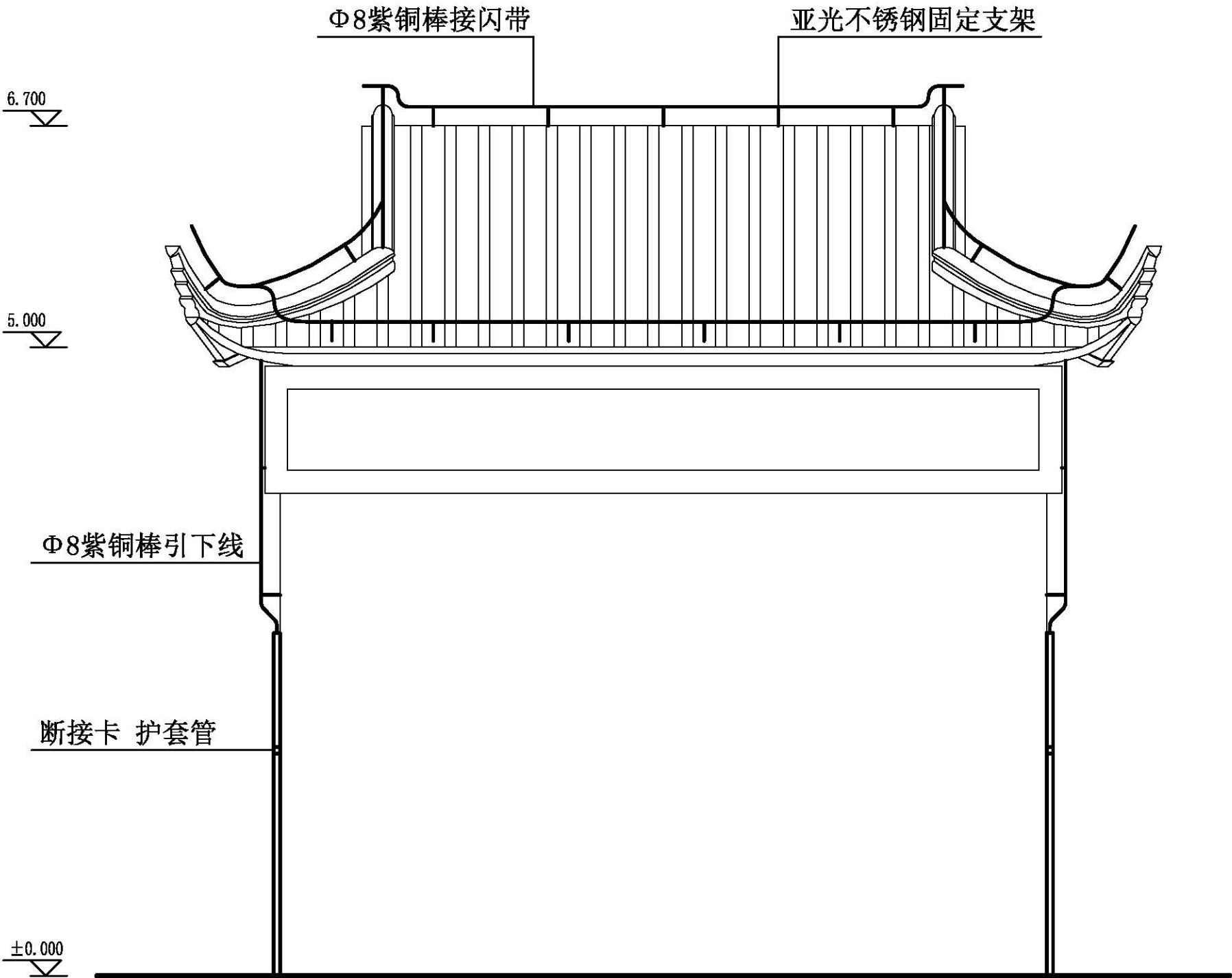
设计证书号: A111007983

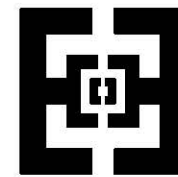
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋公立第三中学教学综合楼工程	
子项目名称 SUB-PROJECT NAME		
图 名 SHEET TITLE	配电室防雷装置 西立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 磊	仲 磊
设 计 人 DESIGNED BY	仲 磊	仲 磊
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:40	
阶 段 STATUS		
图 号 DOC. NO.	电-56	





北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

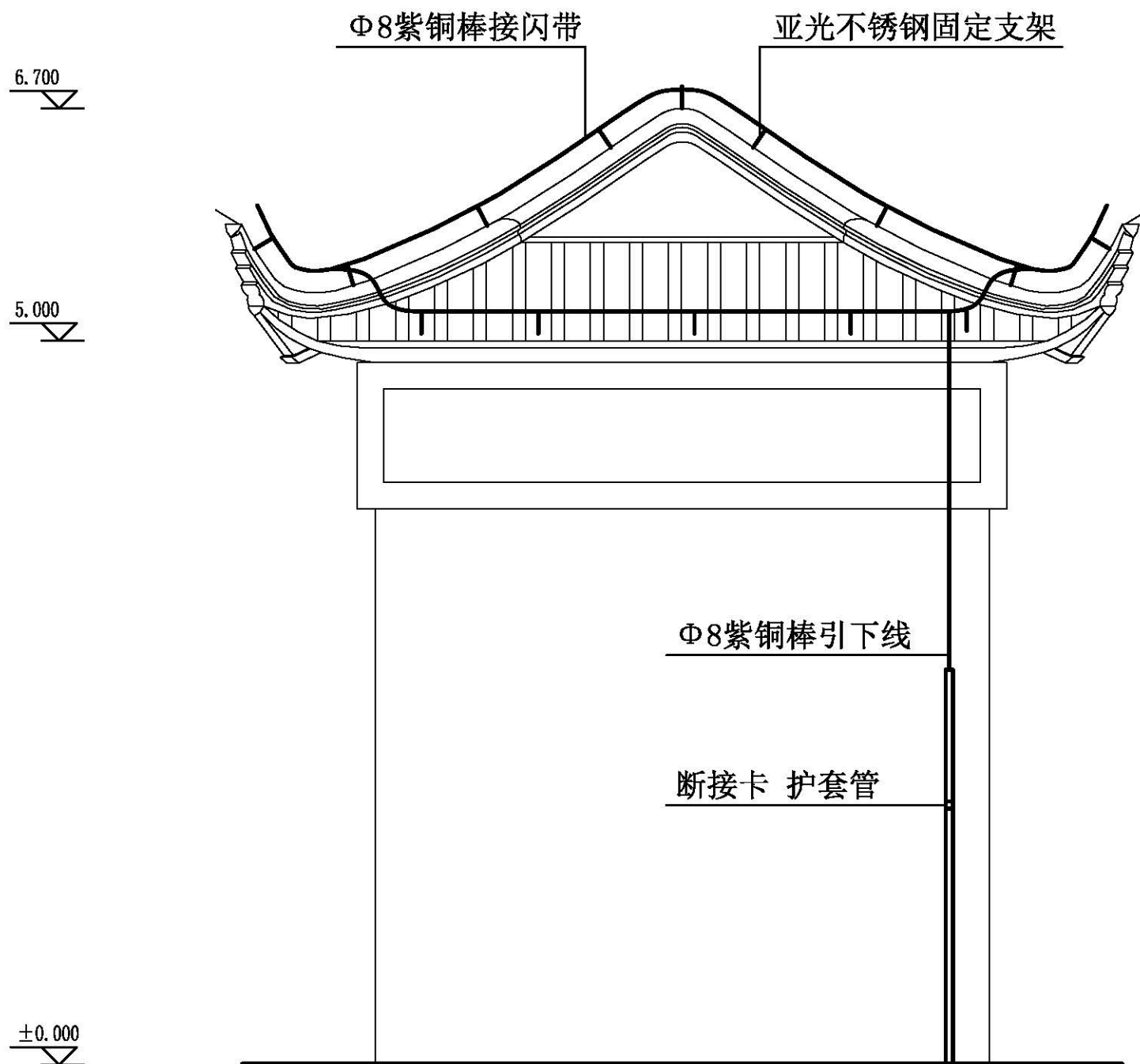
会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

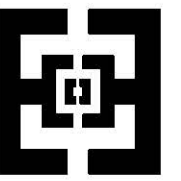
盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

项目名称 PROJECT NAME	如皋公立第三附属小学迁址 建设工程
子项目名称 SUB-PROJECT NAME	

图 名 SHEET TITLE	配电室防雷装置 南立面图	
项目负责人 DESIGN CHIEF	李宏江	李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓波	左晓波
审 核 VERIFIED BY	左晓波	左晓波
校 对 CHECKED BY	康 健	康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲 磊	仲 磊
设计人 DESIGNED BY	仲 磊	仲 磊
设计号 PROJECT NO.		
日 期 DATE	2020.06	
比 例 SCALE	1:40	
阶 段 STATUS		
图 号 FIG. NO.	电-57	





北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007983

会 签 栏

专 业 签 字 年 月

建 筑

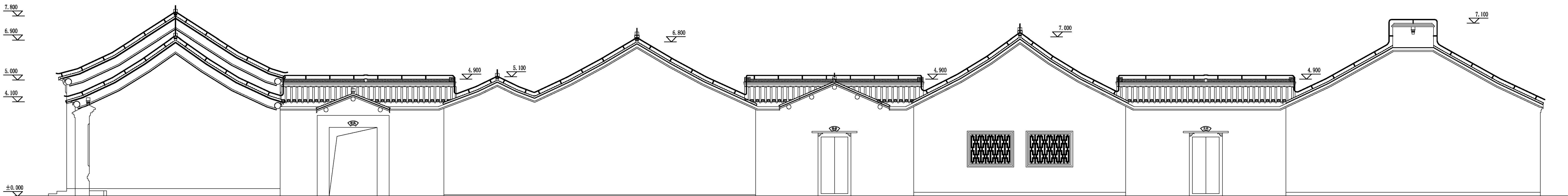
结 构

给 排 水

暖 通

电 气

盖章 SEAL



中路门厅

松风院

樾华院

天竺院

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

子项目名称

SUB-PROJECT NAME

图 名

SHEET TITLE

项目负责人

PROJECT CHIEF

审 定

APPROVED BY

审 核

CHECKED BY

校 对

CORRECTED BY

专业负责人

SPECIALIST CHIEF

设 计 人

DESIGNER

设计号

PROJECT NO.

日 期

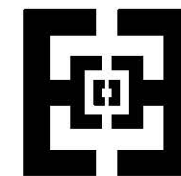
DATE

比 例

SCALE

图 号

NO.



北京中帝恒成
建筑设计有限公司

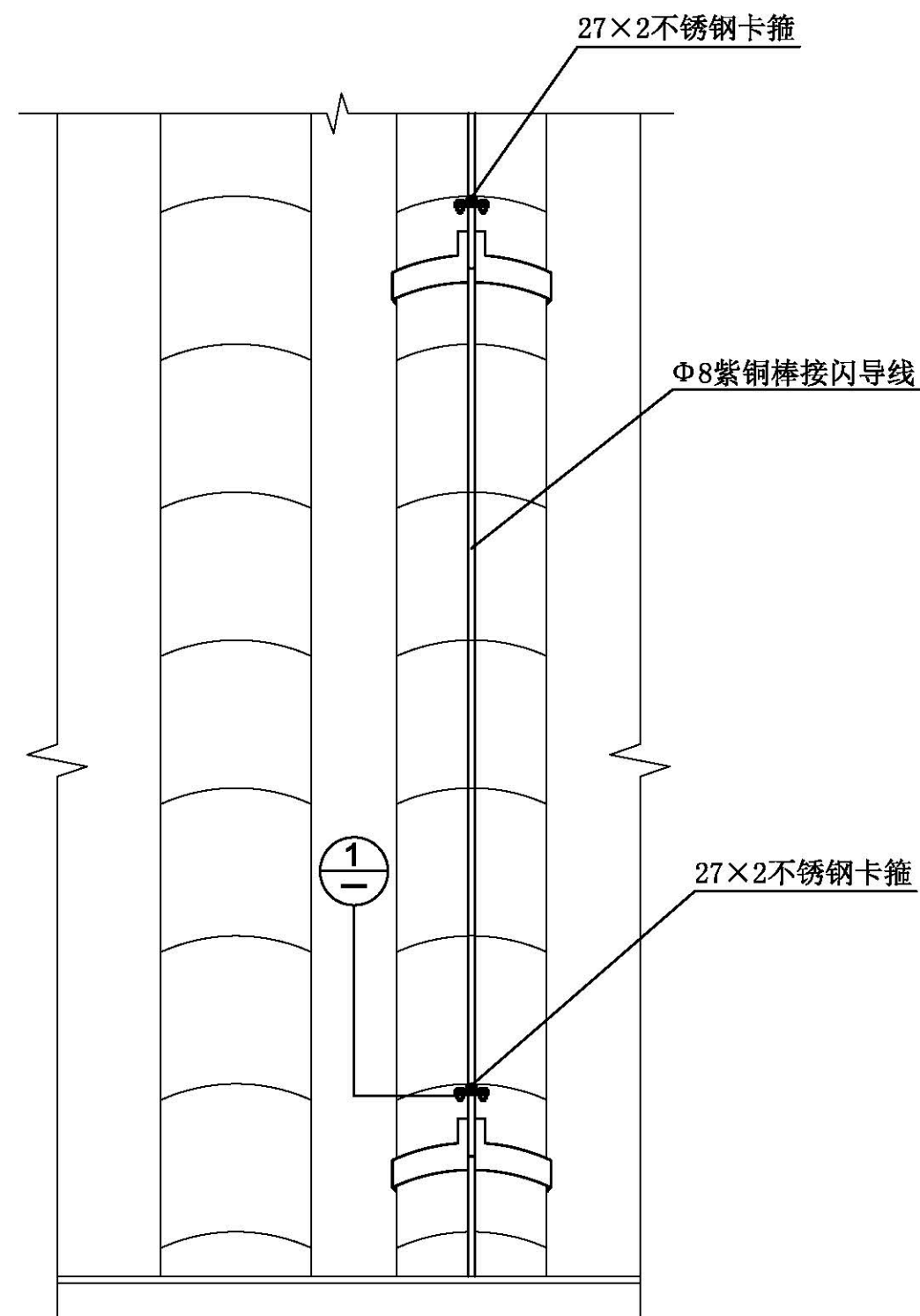
设计证书号: A111007983

会 签 栏		
专 业	签 字	年 月
总 图		
建 筑		
结 构		
给 排 水		
暖 通		
电 气		

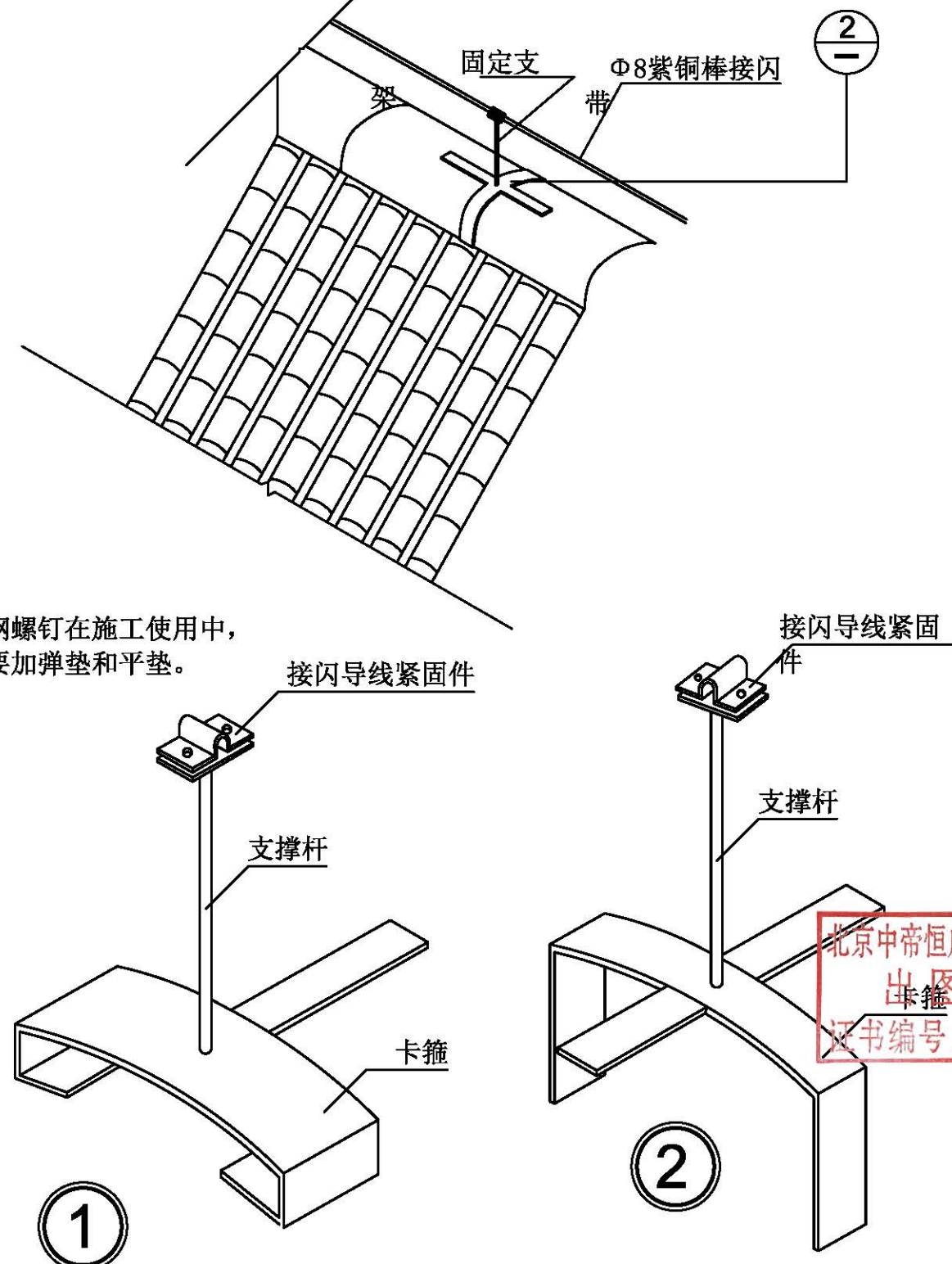
盖章 SEAL

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007983

子项目名称 SUB-PROJECT NAME	
图 名 SHEET TITLE	亚光不锈钢固定支架 制作安装图
项目负责人 DISCUSSION CHIEF	李宏江 李宏江
审 定 APPROVED BY	左晓成 左晓成
审 核 VERIFIED BY	左晓成 左晓成
校 对 CHECKED BY	康 健 康健
专业负责人 DISCIPLINE CHIEF	仲百全 仲百全
设 计 人 DESIGNED BY	
设计号 PROJECT NO.	
日 期 DATE	2020.06
比 例 SCALE	
阶 段 STATUS	
图 号 DWG. NO.	电-60

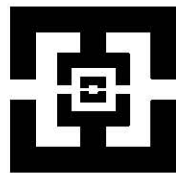


屋面接闪导线固定支架制作安装图



卡箍式固定支架示意图

注: 不锈钢螺钉在施工使用中,
必须要加弹垫和平垫。



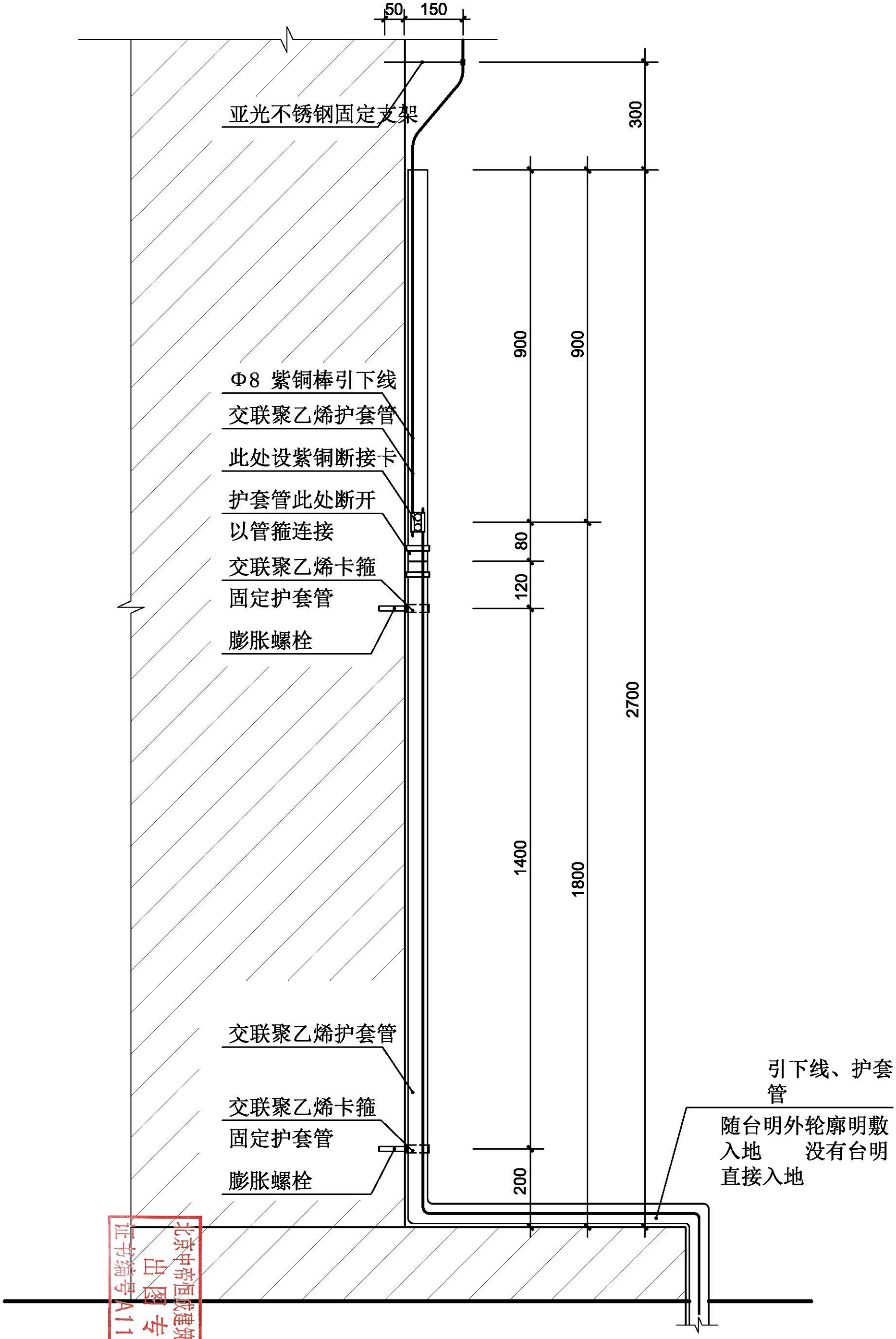
北京中帝恒成
建筑设计有限公司

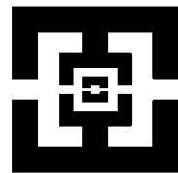
设计证书号: A111007963

会 签 栏			
专 业	签 字	年 月	
总 图			
建 筑			
结 构			
给 排 水			
暖 通			
电 气			
通 风			

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A1111007963

图 名	图 号	图 别	图 例
引下线明敷在外墙上			
项目负责人	李宏江	李宏江	李宏江
审 定	李宏江	李宏江	李宏江
审 核	李宏江	李宏江	李宏江
校 对	李宏江	李宏江	李宏江
专业负责人	李宏江	李宏江	李宏江
设计人	李宏江	李宏江	李宏江
设计号			
日期	2020.06		
比例			
阶段			
图 号	电-61		



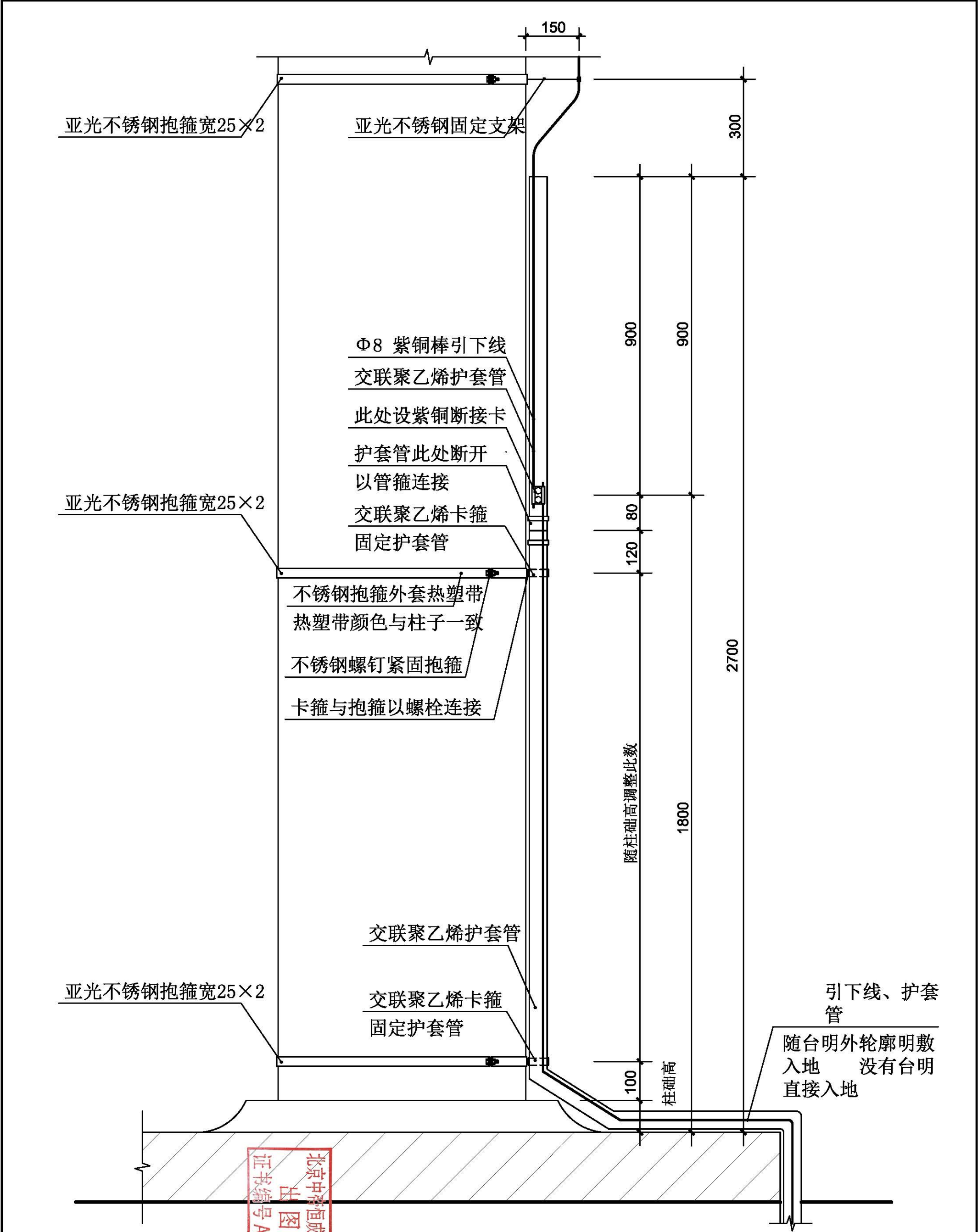


北京中帝恒成
建筑设计有限公司

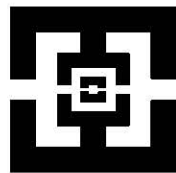
设计证书号: A111007963

专业		签字	年月
总图	建筑		
结构	给排水		
暖通	电气		
盖章 SEAL			

图名	项目负责	审核	设计	日期	比例	阶段	图号
项目负责	李宏江	李宏江	李宏江	2020.06	1:100	扩初	电-02
审核	李宏江	李宏江	李宏江				
设计	李宏江	李宏江	李宏江				
专业负责人	李宏江	李宏江	李宏江				
设计人	李宏江	李宏江	李宏江				
设计号	李宏江	李宏江	李宏江				
审核号	李宏江	李宏江	李宏江				
日期	2020.06						
比例	1:100						
阶段	扩初						
图号	电-02						



北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007963



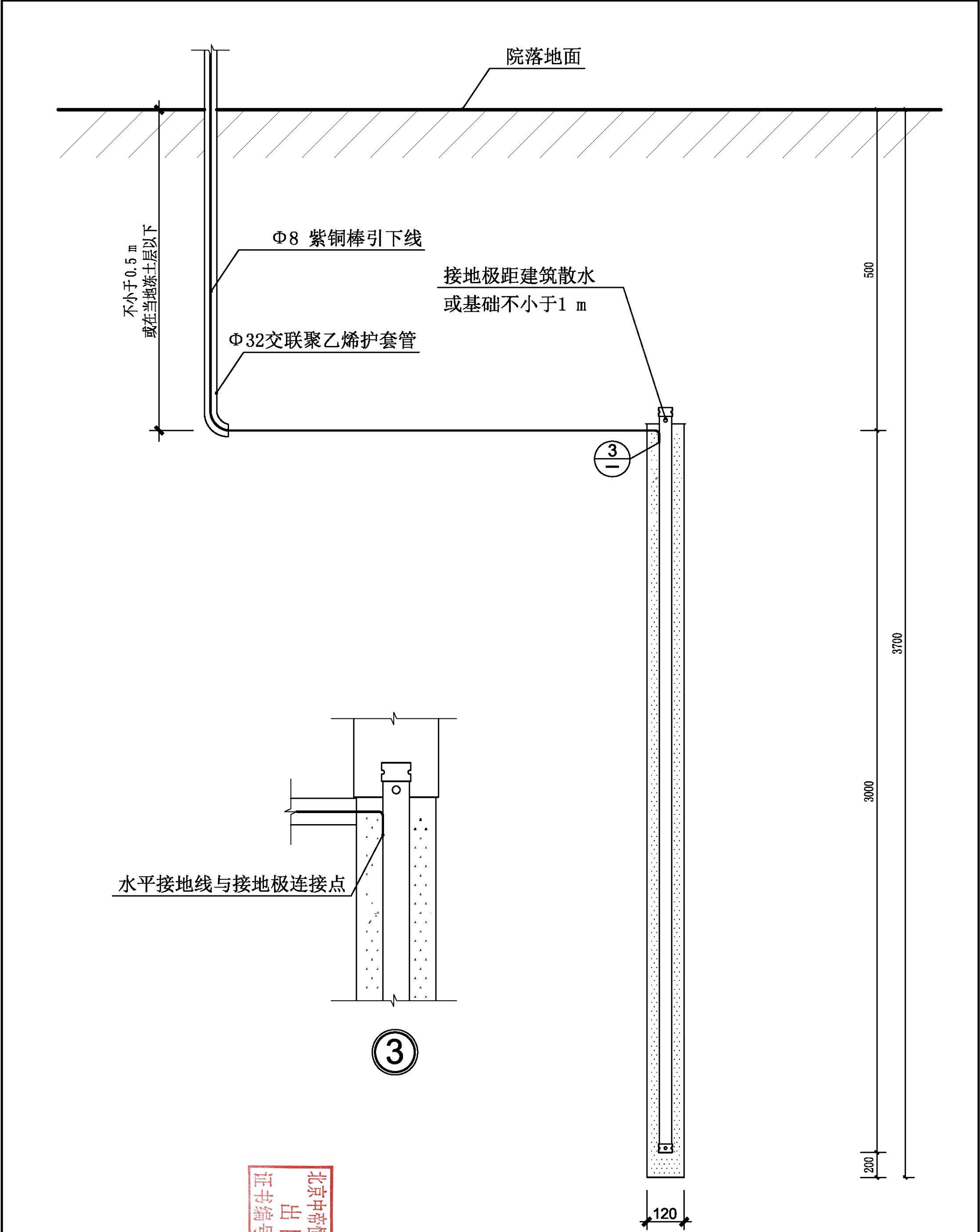
北京中帝恒成
建筑设计有限公司

设计证书号: A111007963

会 签 栏			
专 业	签 字	年 月	
总 图			
建 筑			
结 构			
给 排 水			
暖 通			
电 气			
盖章 SEAL			

北京中帝恒成建筑设计有限公司
出图专用章
证书编号 A111007963

子项目名称		项目地址
SUB PROJECT NAME		PROJECT ADDR
图 名	落地装置制作安装图	
图 名	PROJECT TITLE	
项目负责人	李宏江	李宏江
审 定	左晓波	左晓波
审 核	左晓波	左晓波
设 计	左晓波	左晓波
校 对	左晓波	左晓波
专业负责人	左晓波	左晓波
设计人	左晓波	左晓波
设计号	2020.06	
日期	2020.06	
比例		
阶段		
图 号	电-03	



七、主要设备材料清单

主要设备材料清单

序号	设备名称	材料说明	材料数量
1	接闪带	Φ8 紫铜棒	1162.4m
2	引下线	Φ8 紫铜棒	209.5m
3	护套管	交联聚乙烯管	126.6m
4	固定支架支持卡	亚光不锈钢	1315 个
5	接地母线	Φ8 紫铜棒	56.6m
6	接地极	KIN EI	35 根

(注明：以上产品型号仅供参考，项目施工时可根据实际情况作出相应更改。)

八、主要设备材料的检验报告或者认证证书



B2011-W10449

湘检

(2010)国认监认字(25)号

No.CNASL0828

2010181477Z

检 验 报 告

样(产)品名称 电解离子接地极高能填充料

型 号 规 格 KIN EI

检 验 类 别 委托检验

生 产 单 位 长沙市雷立行电子科技有限公司

委 托 单 位 长沙市雷立行电子科技有限公司

检验单位:湖南省产商品质量监督检验院

监制单位:湖南省质量技术监督局



湖南省产商品质量监督检验院检验报告

湘检 B2011-W10449

共 2页第1页

样品名称	电解离子接地极高能填充料	型号规格	KIN EI
委托单位	长沙市雷立行电子科技有限公司	商 标	kindness
委托单位 地 址	长沙市芙蓉中路二段99号东成大厦 3005	检验类别	委托检验
生产单位	长沙市雷立行电子科技有限公司	样品等级	合格品
生产单位 地 址	长沙市芙蓉中路二段99号东成大厦 3005	到样日期	2011-3-7
抽样地点	/	送样人	滕洪芳
经销单位	/	样品数量	500g
经销单位 地 址	/	抽样基数	/
检验日期	2011-3-13 至 2011-3-23	原编号或 生产日期	2011-3
样品状况	塑料袋装		
检验依据	GB/T15555.1-1999;GB/T15555.2-1999;GB/T15555.3-1999;GB/T15555.6-1999;GB/T15555.9-1999; 委托单位提供的明示值		
检验项目	铜、铅、锌等9项。		
检 验 结 论	该样品经检验,所检项目中pH值结果见第2页,其它项目符合明示要求。 <div style="text-align: right;">签发日期: 2011-3-25</div>		
备注	——		

编制:

杨红美

审核:

石鹏达

批准:

张松殿

湖南省产商品质量监督检验院

电解离子接地极高能填充料 检验报告

湘检 B2011-W10449 号

共 2 页第 2 页

序号	检验项目	单位	明示要求	实测结果	单项结论
1	铜	mg/L	≤ 50	未检出 (<0.04)	合格
2	铅	mg/L	≤ 3	未检出 (<0.4)	合格
3	锌	mg/L	≤ 50	未检出 (<0.01)	合格
4	镉	mg/L	≤ 0.3	未检出 (<0.02)	合格
5	镍	mg/L	≤ 10	0.002	合格
6	汞	$\mu\text{g/L}$	≤ 50	未检出 (<1)	合格
7	砷	mg/L	≤ 1.5	未检出 (<0.001)	合格
8	总铬	mg/L	≤ 10	0.06	合格
9	pH 值	/	—	13.15	—

以下为空白





B2011-W10448

湘检_____

(2010)国认监认字(25)号

No.CNASL0828

2010181477Z

检 验 报 告

样(产)品名称 电解离子接地板内部填料

型 号 规 格 KIN EI

检 验 类 别 委托检验

生 产 单 位 长沙市雷立行电子科技有限公司

委 托 单 位 长沙市雷立行电子科技有限公司

检验单位:湖南省产商品质量监督检验院

监制单位:湖南省质量技术监督局



湖南省产商品质量监督检验院检验报告

湘检 B2011-W10448

共 2页第1页

样品名称	电解离子接地极内部填料	型号规格	KIN EI
委托单位	长沙市雷立行电子科技有限公司	商 标	kindness
委托单位 地 址	长沙市芙蓉中路二段99号东成大厦 3005	检验类别	委托检验
生产单位	长沙市雷立行电子科技有限公司	样品等级	合格品
生产单位 地 址	长沙市芙蓉中路二段99号东成大厦 3005	到样日期	2011-3-7
抽样地点	/	送样人	滕洪芳
经销单位	/	样品数量	500g
经销单位 地 址	/	抽样基数	/
检验日期	2011-3-13 至 2011-3-24	原编号或 生产日期	2011-3
样品状况	塑料袋装		
检验依据	GB/T15555.1-1999;GB/T15555.2-1999;GB/T15555.3-1999;GB/T15555.6-1999;GB/T15555.9-1999; 委托单位提供的明示值		
检验项目	铜、铅、锌等9项。		
检 验 结 论	该样品经检验, 所检项目中pH值结果见第2页, 其它项目符合明示要求。		
备 注	<div style="text-align: right;">  签发日期 2011-3-25 质量检验专用章 </div>		

编制:

杨红美

审核:

石鹏建

批准:

张松殿

湖南省产品质量监督检验院

电解离子接地极内部填料 检验报告

湘检 B2011-W10448 号

共 2 页第 2 页

序号	检验项目	单位	明示要求	实测结果	单项结论
1	铜	mg/L	≤ 50	未检出 (< 0.04)	合格
2	铅	mg/L	≤ 3	未检出 (< 0.4)	合格
3	锌	mg/L	≤ 50	未检出 (< 0.01)	合格
4	镉	mg/L	≤ 0.3	未检出 (< 0.02)	合格
5	镍	mg/L	≤ 10	0.002	合格
6	汞	$\mu\text{g/L}$	≤ 50	未检出 (< 1)	合格
7	砷	mg/L	≤ 1.5	未检出 (< 0.001)	合格
8	总铬	mg/L	≤ 10	0.11	合格
9	pH 值	/	—	12.55	—

以下为空白





2015001904M



(2015)建材质监认字(17)号



检测
CNAS L1449

检 验 报 告

TEST REPORT

报告编号: JS2016TD0130

样品名称: PVC-U穿线管材

Sample Name

委托单位: 河北建华塑胶制品有限公司

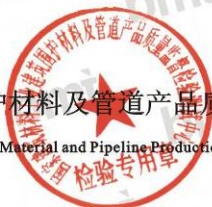
Applicant

检验类别: 委托检验

Test Type

国家建筑材料工业建筑围护材料及管道产品质量监督检验测试中心

National Building Material Industry Enclosure Material and Pipeline Production Quality Supervision and Test Center



国家建筑材料工业建筑围护材料及管道产品质量监督检验测试中心

检 验 报 告 (TEST REPORT)

报告编号 No: JS2016TD0130

第1页, 共2页

委托单位 Applicant	河北建华塑胶制品有限公司	检验类别 Test Type	委托检验
受检单位 Inspected Entity	河北建华塑胶制品有限公司	委托日期 Consign Date	2016年04月07日
工程名称及使用部位 Engineering Name and Application Part		来样日期 Accept Date	2016年04月07日
样品名称 Sample Name	PVC-U穿线管材	样品数量 Sample Quantity	12m
型号/规格 Type/Specification	GY415-50	样品等级 Grade	
生产单位 Manufacturer	河北建华塑胶制品有限公司	样品状态 Sample State	完好
生产日期/批号 Production Date/Lot N		商标 Trade Mark	予惠
检验依据 Ref Documents	JG3050-1998《建筑用绝缘电工套管及配件》		
检验项目 Test Item	规格尺寸、抗压性能、冲击性能、弯曲性能、弯扁性能、跌落性能、耐热性能、阻燃性能、电气性能共9项		
检验结论 Test Conclusion	<p>该样品依据JG3050-1998标准检验, 所检项目符合标准要求。</p> <p>签发日期: 2016年04月13日 Issued by (Stamp)</p> <p>检验专用章</p>		
附注 (Remarks): 本检验结果仅对该来样负责。 (以下空白)			

批 准:
Approved by:

李延军

审 核:
Inspected by:

周峰

主 检:
Tested by:

于静

国家建筑材料工业建筑围护材料及管道产品质量监督检验测试中心

检 验 报 告 (TEST REPORT)

报告编号№: JS2016TD0130

第2页, 共2页

序号	检验项目	标准要求	检验结果	单项判定
1	规格尺寸, mm	最大外径	量规自重通过	符合
		最小外径	量规不能通过	符合
		最小内径	量规自重通过	符合
		最小壁厚, mm	≥3.0	3.1 符合
2	抗压性能, %	载荷	≤25	19 符合
		撤荷	≤10	4 符合
3	冲击性能 (-15℃)	12个试件中至少10个不坏、不裂	12个试件全部不坏、不裂	符合
4	弯曲性能	无可见裂纹	无可见裂纹	符合
5	弯扁性能	量规自重通过	量规自重通过	符合
6	跌落性能	无震裂、破碎	无震裂、破碎	符合
7	耐热性能, mm	≤2	1.1	符合
8	阻燃性能	自熄时间, s	≤30	1 符合
		氧指数	≥32	32 符合
9	电气性能	绝缘强度	15min内不击穿	15min内未击穿 符合
		绝缘电阻, MΩ	≥100	129 符合

检测地址: 北京市石景山区金顶北路69号。
联系电话: 4000330789, 010-88724984。

(以下空白)



测试报告

№: TWJC-163-16

产品名称: T2 紫铜棒

生产单位: /

委托单位: 南皮县泰润铜材有限责任公司

测试类别: 委托测试

天津天维移动通讯终端检测有限公司



天津天维移动通信终端检测有限公司

测试报告

№: TWJC-163-16

共 6 页第 1 页

样品名称	T2 紫铜棒	规格型号	Φ 8
商标	/	样品编号	/
委托单位名称	南皮县泰润铜材有限责任公司		
生产单位名称	/		
送样地点	天津天维移动通信终端检测有限公司		
送样日期	2016. 04. 18	送样人员	齐亮亮
样品数量	1 根	样品描述	完好
测试环境	正常	测试时间	2016. 04. 18~ 2016. 04. 21
测试依据	GB/T 5585.1-2005《电工用铜、铝及其合金母线第 1 部分铜和铜合金母线》及企业技术要求		
测试结果	测试结果见附录 1。 (测试报告专用章) 签发日期: 2016 年 04 月 21 日		
备注	/		

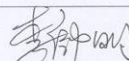
批准:



审核:



主检:



报 告 内 容

报告编号:TWJC-163-16

共 6 页第 2 页

序号	测试项目	样品编号	测试结果
1	电阻率	1#	见附录 1
2	维氏硬度	2#	见附录 2
3	电解铜含量	3#	见附录 3

以下空白

报 告 内 容

报告编号:TWJC-163-16

共 6 页第 3 页

附录 1

测试项目: 电阻率

1. 测试环境:

温度: 25℃ 相对湿度: 50%

2. 测试配置: 依据标准要求, 对样品进行电阻率检测。

3. 标准要求:

型号	20℃直流电阻率 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
TMY、THMY	≤ 0.01777

4. 测试结果: 试验后, 样品具体测试结果如下:

项目 样品编号	型号	20℃直流电阻率 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
1#	TMY、THMY	0.01763

报 告 内 容

报告编号:TWJC-163-16

共6页第4页

附录1

测试项目: 维氏硬度

1. 测试环境:

温度: 25℃ 相对湿度: 50%

2. 测试配置: 依据标准要求, 对样品进行维氏硬度检测。

3. 标准要求: /

4. 测试结果: 试验后, 样品具体测试结果如下:

项 目 样品编号	维氏硬度值 (HV)		
	70.6	67.7	73.3
2#			

报 告 内 容

报告编号:TWJC-163-16

共 6 页第 5 页

附录 1

测试项目: 电解铜含量

1. 测试环境:

温度: 25℃ 相对湿度: 50%

2. 测试配置: 依据标准要求, 对样品进行电解铜含量检测。

3. 标准要求:

型号	Cu+Ag (%)
T2	≥99.90

4. 测试结果: 试验后, 样品具体测试结果如下:

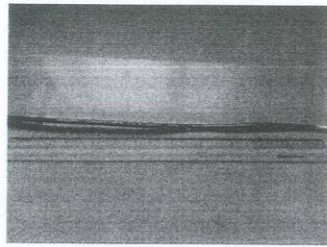
元素 样品编号	Cu (%)
3#	99.95

报 告 内 容

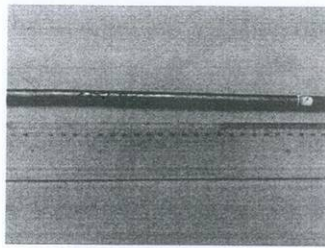
报告编号: TWJC-163-16

共 6 页第 6 页

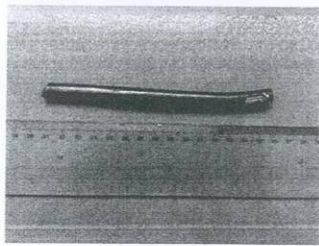
样品照片



1#样品



2#样品



3#样品



公司简介

天津天维移动通讯终端检测有限公司成立于2006年7月，是一家专业的第三方检测服务机构，公司面积1000余平方米，建有屏蔽室、性能室、环境实验室和10米法与5米法全电波暗室等；并配置200余台（套）具有一流水准的仪器设备及测试系统；公司拥有一支高素质、高效率、经验丰富的专业检测（科研）队伍，并过CMA计量认证和CAL审查认可的实验室，从而能够保证出具数据的准确性与公正性。

服务领域

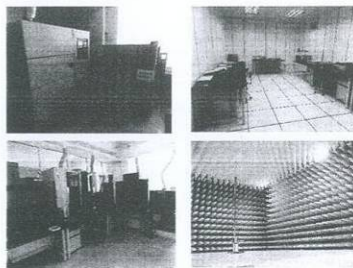
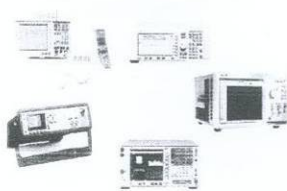
无线电设备、电信设备、信息技术设备、工科医设备、照明设备、汽车行业、音频、视频及类似设备、家用电器。

测试设施

全电波/半电波暗室屏蔽室；传导、辐射 EMI 测试系统；传导、辐射 EMS 测试系统；电气安全性能的试验设备；GSM/CDMA 移动台的性能测试仪；防雷击测试；温湿度/震动/冲击三综合试验箱、热老化试验箱、盐水喷雾（耐腐蚀）箱、恒温恒湿箱、高低温冲击箱、高温箱、低温箱等。

测试能力

EMC 测试、电气安全测试、GSM/CDMA 移动台性能测试、防雷击测试、环境可靠性试验、机械性能试验、物理性能试验、力学性能检测等。



天津市东丽开发区先锋东路99号
99, xianfeng RD East, Dongli Economy Development Area, Tianjin, China
TEL: 022-24981690
Email: tjtw-2007@163.com
<http://www.tjtwtesting.com>

九、工程概算书

工程造价咨询报告书

咨询项目全称 如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程

咨询业务类别 标底审核

咨询报告日期 2020.11.2

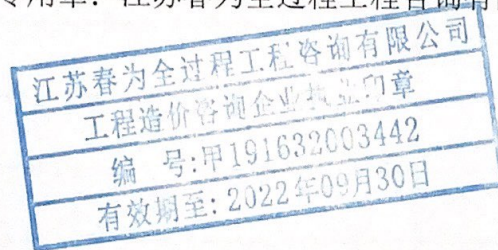
江苏春为全过程工程咨询有限公司



咨询报告书编号： 春为（审）2020066 号

咨询项目委托方全称：南通师范高等专科学校

咨询企业执业专用章：江苏春为全过程工程咨询有限公司



咨询企业法定住所： 常州武进腾龙路2号

邮 编：213149

联系电话：0519-68865671

咨询作业期： 2020.10.27-2020.11.1

法定代表人：蒋春卫



项目负责人：刘江

执业资格：造价工程师

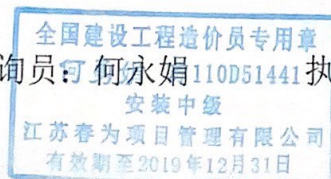
从事专业：土建



专业咨询员：何永娟

执业资格：造价员

从事专业：安装



咨 询 报 告 书 目 录

[illegible]

江苏春为全过程工程咨询有限公司

春为 (审) NT2020066 号

如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程标底审核报告

南通师范高等专科学校：

接受贵单位委托,按照贵单位与我公司约定的审核事项,我公司派出审核组,根据国家有关工程计价方面的规定,本着独立、客观、公正、科学的原则,按照《江苏省工程造价咨询业务指导规程》规定的程序和方法,对贵单位送审的月亮湾幼儿园扩建项目的概算进行了审核,现该工程概算审核工作已结束。现将审核情况及审核结果报告如下:

一、工程概况

该工程项目为如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程。

建设单位:南通师范高等专科学校

工程性质: 安装

背景介绍: 如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程。本工程送审标底价为人民币 802088 元。

二、审核范围

本工程标底审核的范围: 如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程。

三、审核依据

1、《江苏省工程造价咨询业务指导规程》、国家、省以及南通市关于建设工程造价管理的有关规定;

2、《江苏省安装工程计价定额》(2014)、《江苏省建设工程费用定额》(2014);按业主要求材料含税价格执行如皋市建设工程造价信息 2020 年第

4 期，缺项部分参照南通建设工程造价信息 2020 年第 10 期及建设单位询价。

3、方案图纸；

4、工程标底文件；

5、其他相关资料。

四、审核责任

合理编制，并保证概算审核成果及相关资料的真实、合法、完整，是资料编制单位的责任，按照《会计师事务所从事基本建设预算、结算、决算审核暂行办法》的要求出具审核报告，并保证报告的真实性、合法性，是本公司及有关审核人员的责任。

本公司对该报告的真实性、合法性负责。

五、审核情况说明

我们对送审资料逐一认真的研究，对标底中工程量计算的真实性、准确性，计价的准确性、合理合规性、费用计取的合法性等方面进行了审核。主要核减（增）内容为：

1、部分材料价格按最新指导价进行调整，此项核增约 3 万元；

六、审核结论

该工程送审金额共为 802088 元，审定金额为 798799.74 元，核减金额为 3288.26 元。

审定数：（大写）柒拾玖万捌仟柒佰玖拾玖元柒角肆分（人民币）

（小写）798799.74 元（人民币）

附件：

- 1、 工程标底审核书



主题词：工程

概算

审核

抄送：南通师范高等专科学校

共印： 3 份

分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

工程名称：如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程

标段：

第1页 共2页

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额（元）		
						综合单价	合价	其中 暂估价
1	030409001001	接地极	1. 名称:KIN EI (50/3000)电解离子接地极（包含钻孔及填充剂等费用） 2. 规格:详见图纸及有关规范	根	35	10431.18	365091.30	
2	030409002001	接地母线	1. 名称:接地母线 2. 规格:φ8紫铜棒	m	56.6	102.78	5817.35	
3	030409003001	避雷引下线	1. 名称:避雷引下线 2. 规格:φ8紫铜棒 3. 安装形式:亚光不锈钢固定支架	m	209.5	79.35	16623.83	
4	030409005001	避雷网	1. 名称:接闪带（包含屋面瓦修复等费用） 2. 材质:φ8紫铜棒 3. 安装形式:亚光不锈钢固定支架、亚光不锈钢抱箍制作安装 4. 混凝土块标号:按设计及规范要求	m	1162.4	156.07	181415.77	
5	030409008001	等电位端子箱、测试板	1. 名称:断接卡子 2. 材质:紫铜板 3. 规格:详见图纸及有关规范	套	35	48.24	1688.40	
6	031103030001	标志牌	1. 规格:警示标志牌	套	35	45.03	1576.05	
7	030411001001	配管	1. 名称:引下线护套管 2. 规格:壁厚3mm、直径32mm的PVC绝缘保护管（具体参数详见图纸） 3. 配置形式:明敷	m	126.6	26.94	3410.60	
本页小计							575623.30	

分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

工程名称：如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程

标段:

第2页 共2页

[illegible]

总价措施项目清单与计价表

工程名称：如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程

标段：

第1页 共2页

序号	项目编码	项目名称	计算基础	费率 (%)	金额 (元)	调整 费率 (%)	调整后 金额 (元)	备注
1	031302001001	现场安全文明施工			11515.43			
1.1		基本费	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费	1.500	10101.25			
1.2		省级标化增加费	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费					
1.3		扬尘污染防治增加费	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费	0.210	1414.18			
2	031302002001	夜间施工	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费					
3	031302003001	非夜间施工照明	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费					
4	031302005001	冬雨季施工	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费					
5	031302006001	古建筑保护措施费 (施工单位现场踏勘, 自主报价)	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费	3.000	20202.51			
6	031302008001	临时设施	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费	1.100	7407.59			
7	031302009001	赶工措施	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费					
8	031302010001	按质论价	分部分项工程费+单价措施项目费-除税工程设备费					

承包人供应材料一览表

工程名称：如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程

标段：

第1页 共2页

序号	材料编码	材料名称	规格、型号 等特殊要求	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	供应商 (品牌)	产地	备注
1	00901024	警示标志牌		套	35.000	45.03	1576.05			
2	00901024	亚光不锈钢固定 支架		个	1314.00 0	50.84	66803.76			
3	00901024	亚光不锈钢抱箍		个	36.000	76.92	2769.12			
4	00901024	钻孔及填充剂		根	35.000	797.38	27908.30			
5	01090166	圆钢	Φ5.5~9	kg	11.732	3.42	40.12			
6	01130216	镀锌扁钢	-60×6	kg	16.450	4.54	74.68			
7	03031212	自攻螺钉	M4×65	十个	30.549	0.27	8.25			
8	03050653	精制带母镀锌螺 栓	M10×50内2平 1弹垫	套	72.100	0.99	71.38			
9	03070807	塑料膨胀管	Φ8×50	十个	30.840	0.86	26.52			
10	03270104	铁砂布	2#	张	5.660	0.86	4.87			
11	03410206	电焊条	J422 Φ3.2	kg	116.240	6.46	750.91			
12	03410207	电焊条	J422 Φ4	kg	14.665	6.46	94.74			
13	03410405	铜焊条	铜107 Φ3.2	kg	36.132	68.60	2478.66			
14	03450301	铜焊粉	气剂301 瓶装	kg	4.313	21.44	92.48			
15	03570216	镀锌铁丝	8#	kg	582.820	4.20	2447.84			
16	03570225	镀锌铁丝	13#~17#	kg	0.317	6.69	2.12			
17	03633106	冲击钻头	Φ6~12	根	2.064	2.57	5.30			
18	03652401	钢锯片		片	0.520	360.14	187.27			
19	03652421	锯条		根	1.266	0.19	0.24			
20	03652422	钢锯条		根	244.783	0.21	51.40			
21	04010611	复合硅酸盐水泥	32.5级	kg	3753.60 0	0.35	1313.76			
22	04030107	中(粗)砂		t	5.035	165.15	831.48			
23	04050207	碎石	5~40	t	10.420	174.86	1822.10			
24	11030305	醇酸防锈漆	C53-1	kg	18.598	12.86	239.18			
25	11112524	厚漆		kg	10.462	8.57	89.66			
26	12010103	汽油		kg	35.000	7.25	253.75			
27	12060317	清油		kg	4.650	13.72	63.79			
28	12370305	氧气		m3	148.132	2.83	419.21			
29	12370335	乙炔气		kg	63.803	15.43	984.48			
30	12413542	胶合剂		kg	0.165	8.56	1.41			
31	15150308	伸缩接头	FSE32	个	2.659	1.05	2.79			
32	15271914	管接头	FST32	个	18.610	0.59	10.98			
33	15370108	管卡	FCL32	个	53.172	1.11	59.02			
34	15371521	镀锌扁钢卡子	-25×4	kg	58.120	6.17	358.60			
35	26060121	引下线护套管	D32	m	139.260	12.00	1671.12			
36	26065706	塑料管直角弯头	FBN32	个	2.659	2.95	7.84			
37	26065913	管码	FSA32	个	106.344	1.23	130.80			

承包人供应材料一览表

工程名称：如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程

标段:

第2页 共2页

[illegible]

十、人员培训细则、售后服务承诺和工程验收细则

目 录

1、文物保护细则	1
2、人员培训细则	6
3、工程施工细则	9
4、工程验收细则	13
5、售后服务承诺	16

1、文物保护细则

1.1 文物保护相关要求

对施工人员进行文明施工教育，提高现场人员的环保意识，组织学习文物保护法及当地有关施工现场文明施工和环境保护的管理文件和标准。使其明确每个施工人员既是建设者，又是文物保护者，用法律规范行为，制止违法现象的发生。

1.1.1 施工应遵循“保护为主”的思想、“不改变文物原状”的原则及“保持与文物本体相协调的环境风貌”的理念，在施工过程中必须原址保护，尽可能减少干预。

1.1.2 防雷施工工地要建立项目经理负责制，全面负责现场施工和文物保护管理工作。

1.1.3 施工现场发现的所有文物都是国家的财产，为此，项目部成立以项目经理为组长的文物保护领导小组。

1.1.4 施工队伍进入现场前，首先组织全体施工人员深入学习《文物保护法》和当地文物保护部门对文物保护的有关规定，增强文物保护意识，自觉树立保护文物、爱护历史遗产的意识。

1.1.5 建立健全文物保护制度，把文物保护措施落实到各人和各个工班及文物保护责任人，签订文物保护责任状，实行奖罚制度。加强对干部、职工文物保护教育，增强全员的文物保护意识，提高文物保护的主动性。营造“文物保护责无旁贷”的氛围，并建立奖惩制度。

1.1.6 严格贯彻执行国家有关文物保护的各项规定，杜绝任何违反《文物保护法》的行径。

1.1.7 到当地文物管理部门及当地政府了解施工范围内文物分布情况，及时制定保护方案。

1.1.8 在施工中发掘和发现的所有化石、钱币、有价值的物品或文物、古建筑结构以及有地质或考古价值的其它遗物时，立即停止施工，并迅速向监理报告所发现的情况，根据监理的指示，采取严密的专人看守与保护现场措施，绝不允许人员移动及损坏任何这类物品。

1.1.9 配合文物管理部门做好必要的其它保护，并将对文物遗迹的各类现场保护情况及时书面报告建设单位。

1.1.10 施工工地要建围挡并在显要位置悬挂标识牌，牌中标明文保级别、保护范围、无关人员不得入内以及施工工地负责人等项。

1.1.11 开工前施工方要会同文物使用、管理部门划定文物建筑保护范围以及重点保护区域。施工前施工方要拟定详实可行的文保措施，上报文保部门和建设方备案。

1.1.12 施工方进场前要对施工人员进行文物保护教育，宣讲相关文物保护法律、法规，宣讲文物保护的意义和重要性。要将文保措施、文物建筑保护范围、重点保护对象告知所有参与施工人员。使每个进入施工现场人员提高文保意识，将文物保护变为自觉行为。

1.1.13 施工现场要设文保员，佩戴专用标志，实时负责对现场进行巡视检查，发现问题及时向项目经理汇报。

1.1.14 施工现场要建立施工日志，做好施工状况和文保工作文字记录、照片拍照。

1.1.15 施工前要先检查文物建筑健康状况，如发现文物建筑有构

件变形、松动、损毁、以及其他有碍施工情况，施工方要及时通知文物保管部门和设计方，由他们商榷提出解决方案，施工方不得擅自处理。

1.1.16 施工要在确认文物建筑安全下方可开工，如发生文物建筑突发情况，施工方首先要做好详细的文字记录和照片拍照并保护好现场，第一时间告知文物保管部门和设计方。

1.1.17 在施工前根据现场条件选用合适脚手架进行施工。脚手架的搭设应符合国家规范，应避免在搭设、使用和拆除过程中对文物造成损坏。

1.1.18 施工中必须注意躲避建筑院内陈设，必要时采取保护措施，避免碰伤文物，做到文明施工，在施工过程中因施工需要出现对建筑台明和路面进行拆除的情况时，应尽量减小对其的损坏，施工完成后需将建筑台明和路面恢复原样。

1.2 文物保护具体措施

1.2.1 屋面保养、安装避雷网施工前，在屋面上搭好持杆架子，操作人员不准直接踩在瓦面上，应该使用扎邦绳缠绕麻刀蛋放在瓦垄内，每人操作必须要使用四个麻刀蛋，其中一个放置小灰桶专用，在瓦面上移动时要先把麻刀蛋放好后踩瓦面。

1.2.2 在屋面的陡坡上操作施工时，不能穿硬底鞋，以防施工过程中脚的用力过度踏坏瓦面。

1.2.3 在屋面的陡坡上操作施工时，不宜人数过多，能够达到按照正常程序施工即可。以防人数过多使屋面承受压力过大造成瓦面的损

坏，甚至由于同时活动人员过多造成瓦面的大面积损坏。

1.2.4 因建筑瓦面易碎，所以在屋面上施工时要在屋面上垫置较软物体，（如棉被，碎木屑等）以防止或减小对建筑屋面的损坏。

1.2.5 本次防雷工程主要考虑到南方瓦面比北方瓦更较易碎的特点，特采用在屋面上垫置碎木屑的方法。具体操作如下：

①把碎木屑装入麻袋中不宜过满，以装完木屑的麻袋平铺后高度为 20cm 较适宜。

②用麻袋装好碎木屑后，把一个一个装完的麻袋用绳子扎紧，轻放到建筑屋面上。麻袋数量亦不用过多，根据施工地点的先后顺序，依照坡面的坡度，随行放置即可。

1.2.6 在建筑屋面上作业时轻拿轻放施工构件，以防破坏建筑物瓦面，破坏建筑屋面外观。

1.2.7 施工完毕后将全部杂物清理干净，将瓦上的污渍和灰痕用水冲洗干净，或用抹布擦净。

1.2.8 固定支架卡片处紫铜棒被卡位置要套黄腊管，以做绝缘处理。

1.2.9 引下线明敷在柱子或墙上时，引下线外均应套有交联聚乙烯绝缘护套管做绝缘处理。

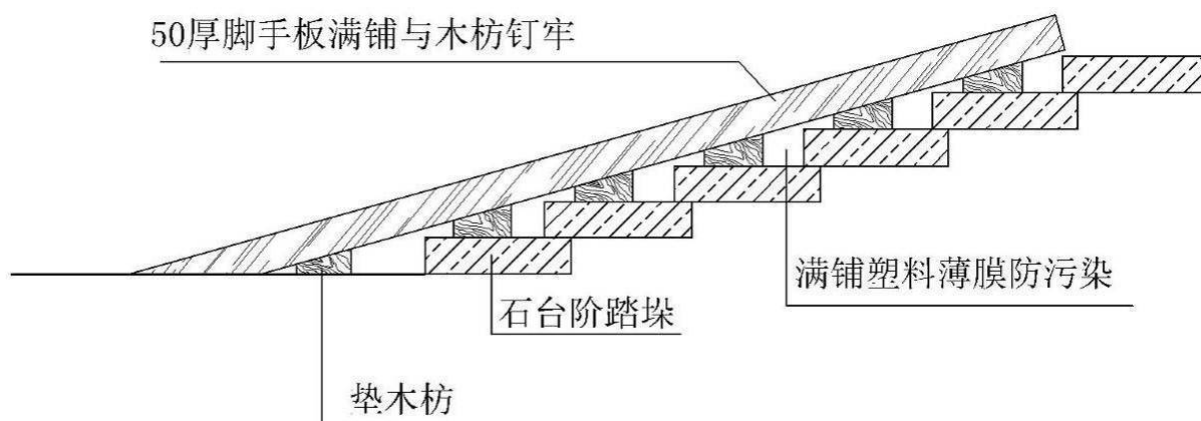
1.2.10 引下线明敷在柱子上时，应用不锈钢抱箍固定，其与柱子之间加垫 2mm 厚的黄蜡绝缘层，同时用绝缘交联聚乙烯卡箍固定护套管，以做绝缘处理。不锈钢抱箍外套热塑带，热塑带颜色需与柱子一致，卡箍与抱箍以螺栓连接

1.2.11 引下线明敷在墙上时，应用绝缘交联聚乙烯卡箍固定护套管，并用膨胀螺栓连接，以做绝缘及防止热胀冷缩的处理。

1.2.12 引下线安装敷设过程中，途经建筑物内檐梁架结构时，对内檐梁架采取包裹塑料布保护措施，并铺装脚手板，上铺无纺布，防止灰尘落下。将外檐装修内侧满封塑料布，防止扬尘。将外墙角用木板封护，高度不少于 1m，防止小推车磕碰。

1.2.13 接地装置属于地埋工程，在施工过程中，挖沟、破土方等工程要求先将地面、台明处砖与砖之间灰缝内的抹灰清除，使其分离，再进行剔除、挖补，尽量避免对文物建筑地面、台明造成的破坏。

1.2.14 进入现场的材料运输使用小推车或人员抬运，台阶部位需进行保护，并设专人进行维护整理工作。



1.2.15 院内材料运输过程必须注意对沿途建筑的保护工作；在用小推车运输沿途，在可触及高度范围对墙角用木板进行围挡保护。在运输脚手管和脚手板较长的材料时，要求两人抬运，不允许一人用肩扛运；一人扛运有可能磕碰到建筑。

1.2.16 现场材料存放地：先铺一层塑料布，再铺一层编织布，之

后上砌墙两层砖，再堆放材料和碴土。

1.2.17 材料运输通道：材料运输在夜间进行，所经路线，上班前（8：00 点前）清运完毕，并设专人负责对地面的保洁工作，做到干净整洁。

1.2.18 凡挂有“严禁吸烟”、“有电危险”等危险警告标志的现场或挂有安全色标的标记的地方，均应严格遵守。

1.2.19 安装完的成品设备要采取“护、包、盖、封”的保护措施，防止人为破坏。

2、人员培训细则

2.1 项目经理

防雷工程现场项目经理必须全面了解施工现场情况，对有安全隐患的施工场所要做到心中有数，采取必要措施。必须对参与施工人员进行安全知识教育。中大型工程设专职安全监督员，小工程由现场项目经理兼任。

2.1.1 防雷工程现场项目经理为安全生产第一责任人。

2.1.2 “安全第一、预防为主”严禁在施工过程中违章操作。

2.2 施工人员

施工方进场前要对施工人员进行文物保护教育，宣讲相关文物保护法律、法规，宣讲文物保护的意义和重要性。要将文保措施、文物保护单位保护范围、重点保护对象告知所有参与施工人员。使每个进入施工现场人员提高文保意识，将文物保护变为自觉行为。提高施工人员的职业道德及施工规范。具体如下：

2.2.1 安全员在工人入场后一周内组织安全操作规程的学习和技能培训、演练。培训应分专业工种单独进行。架子工应重点进行培训。

2.2.2 质检员在工人入场后一周内组织质量培训班。培训班按技能培训和施工规范研讨分别进行。

2.2.3 冬雨季施工前由技术负责人组织全体工程技术人员学习雨季施工技术与冬雨季施工规范。

2.2.4 举办工序配合知识讲座。由防雷专业技术工长讲解对施工的要求和交叉施工的难点。

2.2.5 培训的具体安排、审批、考评等按公司（人力资源控制程序）规定执行。

另，施工人员在施工过程中，应严格遵守安全规定。

a. 进入施工现场必须戴好安全帽，正确使用个人劳动防护用品。

b. 高空或边缘危险地方施工，无安全设施时，必须系好保险绳、保险带。

c. 使用吊环，吊篮必须牢靠坚固，保险带，绳与吊篮必须分开。吊篮必须有安全认证。

d. 电焊作业必须远离易燃易爆物品场所。

e. 吊装施工时，闲杂人员不准靠近吊装装置。必须设置警界线。

f. 安装超高接闪装置时，应首先检查有无锈蚀和损坏情况，在没有可靠的防范措施和安全保障的情况下不得冒险施工。

g. 开挖掘井必须弄清地下管线走向。

h. 雨雪天气不得在高空或危险地段施工。

i. 不得带电作业，确需带电施工的，必须穿绝缘工作服、绝缘鞋、戴绝缘手套。

j. 按规定设置警示牌、警示灯。

2.3 监督检查人员

2.3.1 从事防雷工程监督检查的人员，至少必须取得助理工程师以上的技术资格。必须有二年以上的检测操作经验，二年以上的施工管理实践和一年以上的工程设计实践。

2.3.2 监督检查人员必须精通防雷工程专业设计和施工的技术，具备丰富的工程管理知识和经验，熟悉各种强制性国家标准和施工规范，有较强的协调能力和现场处理各种疑难技术问题的能力。

2.3.3 监督检查人员必须具备公正无私、不畏权势的品质，具有一丝不苟、兢兢业业的敬业精神。

监督检查实施

a. 防雷工程，只要进入施工阶段，工程监督检查行为就始终与施工同步，监督检查行为一般通过施工现场的跟踪监管得以实现，随着工程的竣工验收而结束。

b. 工程监督检查人员应记好工作日志，随时将工程进度和各种技术参数等，报告甲方工程管理人员和技术负责人，随时将甲方的意见和要求传递给乙方的施工员或施工技术质量负责人。

c. 在监督检查过程中，如出现难以解决的技术问题和质量问题，工程监督检查人员应迅速组织甲乙双方的技术质量负责人和有关工程技术人员现场办公，找出解决问题的最佳方案，或向有关权威机构寻求技术支持。

d. 在监督检查实施过程中，如施工单位违犯操作规程和施工工艺标准等，经监督检查人员指出不改的，监督检查人员可强制施工单位停工整顿，或给予停业警告。

f. 防雷工程竣工验收。工程监督检查的全部资料应随验收材料一同归档，工程监督检查人员须在验收报告上签字，并对施工全过程的技术质量监督检查行为负责。

3、工程施工细则

3.1 安全施工目标

3.1.1 人身安全：为确保公众人身的安全，施工场地要设围挡，并悬挂警示牌，告知无关人员不得进入施工场地。工程施工人员进入现场要穿统一工作服；穿防滑胶鞋带安全帽。焊接工人必须要穿戴专用手套和护目镜。

3.1.2 用电安全：现场临时用电提前向相关部门申报，经主管部门批准后方可使用，并遵守相关规定。临电线路需用YC 橡皮绝缘电缆，临电架空线禁止在树上架设及脚手架上敷设。移动电气设备时，必须切断电源后进行。电气专业工种（电工、电焊工等）均需持证上岗。

3.1.3 防火安全：施工现场要有专人负责防火，消防设备必须齐全、有效，施工区域禁止吸烟。电焊作业区无易燃物，周围要有警戒线。现场动用明火，使用电气焊前须向有关部门申请，经批准后方可使用。

3.1.4 现场安全：施工材料要集中合理存放，尽量减少二次搬运；保持施工通道畅通；施工垃圾定点堆放，及时清理；保持工地井然有序，确保人员和文物各方安全。

3.2 文明施工目标

施工现场按安全文明工地标准及建设单位的要求进行布置和管理。

建筑与绿色共生，发展和生态谐调；创建花园式的施工环境，营造绿色建筑。做好工程周围公益、环保事业，给周围居民一个好的生活环境。做到“四无”（无大气污染、无粉尘污染、无噪音污染、无污水污染），“五化”（即亮化、硬化、绿化、美化、净化）。

施工现场环境管理具体指标为：

3.2.1 噪音排放达标：昼间 $<65\text{dB}$ ，夜间 $<55\text{dB}$ ；

3.2.2 防大气污染达标：施工现场扬尘符合要求达到国家二级排放标准；

3.2.3 生活及生产污水达标：污水排放符合《市水污染排放标准》；

3.2.4 防止光污染：夜间照明不影响周围居民区；

3.2.5 施工垃圾设封闭式垃圾站，并分类处理，尽量回收利用，每天必须清运；

3.2.6 节约水、电、纸张等资源消耗，节约资源，保护环境。

3.3 严格执行各种有关法规

遵守国家、省、市有关防火、施工安全以及文明施工、深夜施工、环卫和城管等规定。

严格按照当地政府和招标文件中有关文明施工和环境保护方面的规定施工。

3.4 建立管理机构

项目部成立文明施工领导小组，设立二名专职文明施工员和一名

兼职文明施工主管领导，负责现场文明施工，建立健全各级岗位责任制，定期组织检查评比，制定奖罚制度，落实文明施工管理规定及奖罚制度。

各施工队责任人负责各段现场文明施工。坚持文明施工检查制度，项目部每周不少于一次自检，公司每月不少于一次检查评比。

3.5 施工现场的管理及施工围蔽

3.5.1 现场办公室及工棚设施要合理、方便、整齐、划一，工程一开工，文明施工的宣传标语要同步进场。

3.5.2 为方便公众监督，施工现场入口处必须悬挂施工标牌，标明工程名称、施工单位、现场负责人、施工许可证号、文明施工负责人、投诉电话等。

3.5.3 严格控制施工范围、搭设临设、停放机具、材料不乱占施工范围外的道路。

3.5.4 施工场地沿线设置排水沟，场内设置横向排水系统，将场地内的积水排至现有的排水系统，保证施工现场道路畅通，场地平整，无大面积积水。

3.5.5 现场建筑材料的堆放按照总平面布置指定的区域范围分类堆放，材料转运堆放有专人管理，专人清扫，保持场内清洁。

3.5.6 现场施工人员一律要佩戴安全帽，非施工人员一律不准擅自进入施工现场。

3.5.7 在场内适当的位置设置宣传教育栏，进行文明施工管理，安全质量保证等方面的教育宣传。

3.5.8 施工现场防火、用电安全、施工机械及余泥外运及散体物料的运输，均严格执行国家或地方有关规范、规程和规定，禁止违章行为。

3.5.9 工程竣工后，按规定拆除工地及四周围栏、安全防护设施和其他临时设施，并将工地四周环境清理整洁。

3.5.10 项目部所有人员必须佩牌上班。

3.6 环境卫生管理

3.6.1 施工单位应保持施工场容、场貌整洁，并搞好施工现场周围的环境卫生。

3.6.2 临时建筑采取砖砌墙体，或其它舒适的临时设施，并符合安全、通风、明亮及环境卫生要求。

3.6.3 生活区内派专人定时清扫，并确保生活区沟渠畅通。生活污水未经处理后不准排入沟渠。

3.6.4 生活区落实安全、防火综合治理及计生责任人制度和卫生清除的专责轮值制度。

3.6.5 在生活区内显眼处张挂防火、安全警示牌。

3.6.6 工地炊事员和茶水员必须持有效健康证和岗位培训证，洗、切、煮、卖、存等环节要设置合理，生、熟严格分开，餐具用后随即洗刷干净，并按规定消毒。夏季施工有防暑降温措施。

3.7 路面卫生与路况维护

3.7.1 安排专人清扫施工现场及附近的道路，同时配备一台洒水车进行施工范围及周边的防尘洒水工作。

3.7.2 专人负责路况维护工作，对因施工造成的路面破损、凹陷等及时进行修补，确保路况完好。

3.8 综合治理方面

3.8.1 工地实行综合治理责任制，落实分工责任，搞好综合治理工作。

3.8.2 进场人员按公安及有关部门规定、办理手续，岗前培训及安全、纪律法制教育。

3.8.3 工地做好防盗防窃工作，杜绝工地发生群殴群斗事件。

3.8.4 加强施工人员宿舍的治安巡查，制定突发事件的控制及疏散路线图，要培训施工人员学会使用防火设施。

3.8.5 搞好与附近单位及居民关系，积极与当地各级行政及公安部门合作，共创文明工地。

3.9 文物保护措施

3.9.1 加强文物保护教育工作，认真贯彻执行《国家文物保护法》。

3.9.2 在施工中发现文物或有考古、地质研究价值的物品时，应立即停止施工，并采取有效防护措施，然后尽快通知建设单位和有关单位。

4、工程验收细则

4.1 隐蔽工程验收

所谓隐蔽工程是指施工过程中，上一工序的工作结果被下一道工序掩盖而无法进行复核的部位，如地下电缆、接地体、接地母线的地下部分，预埋的过道保护管，暗配的电线管、各种预埋件等。因此，

这些工程应在下一道工序施工前，邀请建设单位、设计单位及监理、防雷检测部门共同检查验收，并办好验收手续，此项工作俗称中间验收。隐蔽工程验收记录是今后运行维护及检修、改造、扩建的一项重要技术资料，必须归入技术档案。

4.2 分项工程验收

施工工程在某一阶段工程结束或某一分项工程完成以后，邀请建设单位和设计单位、监理、防雷检测部门共同验收。工程的关键工序、重要的试验、复杂电路的调试，还应邀请建设单位主管人员参加，使其了解上述工作的全过程。

4.3 竣工验收

所有建设项目和单位工程，均应按国家有关规定认真进行竣工验收，评定质量等级，办妥验收手续，方可投用。

防雷工程竣工后及时向防雷检测部门申请检测验收，必须经国家防雷主管机关授权的法定检测单位验收签发合格证后，才能将竣工工程移交甲方使用。严禁将无验收全套资料和合格证的工程交付使用。

依据文物保发〔2010〕6号《文物建筑防雷工程勘察设计和施工技术规范（试行）》9.3 施工验收规定：

4.3.1 防雷工程施工质量的验收应符合本规范规定和相关质量验收、质量评价的标准，并应符合施工所依据的工程技术文件，如工程勘察、设计文件的要求，并不得低于本规范的规定。

4.3.2 防雷工程施工质量的验收应在施工单位自行检查的基础上进行。参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。

4.3.3 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收，并形成验收文件。

4.3.4 检验批的质量检验抽样方案应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2001 中 3.0.4 和 3.0.5 的规定。

4.3.5 防雷工程施工质量优良评价，应按现行国家标准 GB50300-2001 《建筑工程施工质量验收统一标准》和 GB/T50375-2006 《建筑工程施工质量评价标准》的规定，并按本规范附录 C “检验批质量验收记录”及 GB50300 中附录 E “分项工程质量验收记录”、附录 F 分部（子分部）“工程质量验收记录”进行综合评定。

4.4 工程验收程序分自查、复核、检测验收、评审四个阶段。

4.4.1 自查

工程竣工后，项目经理必须组织有关工程技术人员和施工员，对所建防雷工程从头至尾进行全面技术质量摸底检查。

4.4.2 复核

在自查完成后，项目经理应将自查情况上报公司负责人审查，由公司负责人组织设计、施工和质监人员对所建防雷工程进行全面的技
术、质量复查，并准备好相关的验收资料。

4.4.3 检测验收

复检完成后，向经国家防雷主管机关授权的法定检测单位申请验收，并提交全套资料；对达不到标准的，应及时返工整改，直至达到国家标准通过验收。验收全套资料一式三份，分别由公司和建设、检测单位存档。

4.4.4 工程评审

在检测验收结束后，施工单位需要申报优良工程的，由法定检测单位组织专家和有关人员对照国家标准就施工单位的施工工艺、施工的质量、采用的新技术等进行全面评价，符合优良工程条件的，应发给施工单位优良工程证书；符合省级优良工程条件的，应上报省防雷主管部门进行验收。

5、售后服务承诺

工程保修开始日期为工程竣工验收并取得工程竣工意见书手续之日起，在保修期内，施工方将依据保修合同，以有效的制度、措施做保证，迅速为建设单位提供优良的维修服务。

规定保修期限：按照双方签订的施工合同的有关规定执行。

保修项目内容及范围：施工方作为工程的承包方，应对整个防雷保护工程的保修负全部责任。质量保修包括合同工程中的全部内容。

保修责任：本项工程在保修期内发生质量问题时，由建设单位通知施工方，施工方自接到该通知后，立即组织保修。发生紧急抢修事故时，施工方应在接到通知后尽快到达事故现场抢修，施工方若未按工程质量保修书约定保修的，建设单位有权按原设计标准自行组织返修，所发生的全部费用由施工方承担。

编制单位：北京中商成建筑设计有限公司

编制日期：2020年06月



十一、设计单位的资质证明文件

编号: 1 03101927



营业执照

(副本) (4-4)

统一社会信用代码 911101086908412017

名称 北京中帝恒成建筑设计有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
住所 北京市海淀区曙光花园小区望山园2号楼12E(住宅)
法定代表人 赵亮
注册资本 350万元
成立日期 2009年06月09日
营业期限 2009年06月09日至2029年06月08日
经营范围 工程勘察、设计、规划管理; 技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务; 企业依法自主选择经营项目, 开展经营活动; 依法须经批准的项目, 经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动; 不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。)



在线扫码获取详细信息

登记机关



2017年 02月 27日

提示: 每年1月1日至6月30日通过企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告并公示。

企业信用信息公示系统网址: qyxy.baic.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

企业名称	北京中帝恒成建筑设计有限公司		
详细地址	北京市海淀区曙光花园小区望山园2号楼12E (住宅)		
建立时间	2009年06月09日		
注册资本金	350万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	110108011986717		
经济性质	有限责任公司 (自然人独资)		
证书编号	A111007983-6/4		
有效期	至2021年11月15日		
法定代表人	赵亮	职务	董事长
单位负责人	张彦芬	职务	总经理
技术负责人	张彦芬	职称或执业资格	高级建筑师

备注: 原发证日期: 2011年12月15日

业务范围	建筑行业 (建筑工程) 甲级。 可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程的设计业务。 可从事资质许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。 *****
------	---



2016 年 1 月 15 日
No.AF 03866239

企 业 变 更 栏

变更核准机关（章）

年 月 日

企 业 变 更 栏

技术负责人变更为：李宏江

以下空白

变更核准机关（章）

2016年12月18日

变更核准机关（章）

年 月 日



营业执照注册号变更为：91110108690842017

以下空白

变更核准机关（章）

2017年8月16日

变更核准机关（章）

年 月 日

变更核准机关（章）

年 月 日

十二、其他需要说明的有关材料

江苏省文化和旅游厅文件

苏文旅审〔2020〕324号

关于如皋公立简易师范学堂旧址 防雷工程设计方案的批复

南通市文化广电和旅游局：

你局报送的《关于请求批复如皋公立简易学堂旧址防雷工程设计方案的请示》（通文广旅发〔2020〕32号）收悉。经我厅组织专家审核，现批复如下：

一、如皋公立简易师范学堂防雷工程设计方案设计依据基本准确，符合国家有关规范要求，通过技术审核。

二、设计方案应作如下完善：

（一）本项目为全国重点文保单位，主要设计依据应为GB 51017-2014《古建筑防雷工程技术规范》，应增加古建筑防雷分类为第一级防雷古建筑，并按其要求设计。

（二）建筑附近没有高大树木，但图片显示建筑物附近树木远高于建筑物，请核实周围树木是否不会影响古建筑安全。

（三）电力系统和通信系统风险分量 $RV=6.2E-4$ ，请核实说明不需要增加电气电子系统防雷设计或完善内部防雷设计的原因。供电系统架空且无防雷措施，请补充修正。

（四）方案多处描述“该古建筑极易遭受雷击”用词不当，

与事实不符，请修正。

（五）防雷既要安全有效，还要经济合理，该工程预算偏高，尤其是接地工程材料，智能雷电峰值记录仪和接地电阻测试仪完全没有必要。

三、项目单位应严格按照批复的设计方案内容实施项目，项目实施中如需对防护范围、防护重点及主要防护措施等有关内容进行调整，应及时向我厅提交项目变更申请。

四、项目实施中要落实防雷设施设备安装、管线敷设的具体文物保护措施，防雷设施建设、管线敷设和设备安装等不得对文物本体造成破坏。

请你局督促项目单位按照专家意见修改完善方案并严格监督指导项目实施，确保工程质量和文物安全。



江苏省文化和旅游厅行政审批处

2020年6月5日印发

关于如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计方案意见的回复

1、本项目为全国重点文保单位, 主要设计依据为GB51017-2014《古建筑防雷工程技术规范》，应增加古建筑防雷分类为第一级防雷古建筑，并按其要求设计。

意见回复：已根据意见进行修改，根据 GB51017-2014《古建筑防雷工程技术规范》条文 3.0.2 中规定：第七批全国重点文物保护单位如皋公立简易师范学堂旧址防雷工程设计应按第一级防雷古建筑的要求进行设计。

2、建筑附近没有高大树木，但图片显示建筑物附近树木远高于建筑物，请核实周围树木是否不会影响古建筑安全。

意见回复：已根据意见对文物建筑周边环境进行了详细勘察，根据现场实际情况周边树木与文物建筑有一定距离，不会影响古建筑的安全。

3、电力系统和通信系统风险分量 $RV=6.2E-4$ ，请核实说明不需要增加电气电子系统防雷设计或完善内部防雷设计的原因，供电系统架空且无防雷措施，请补充修正。

意见回复：根据现场实际勘察，如皋公立简易师范学堂内将安装安防、消防、展陈等，已对弱电系统进行了防护，本项目只对文物建筑进行外部防雷。

4、方案多处描述“该古建筑极易遭受雷击”用词不当，与事实不符，请修正。

意见回复：已根据意见对方案进行了修改。

5、防雷既要安全有效，还要经济合理，该工程预算偏高，尤其是接地工程材料，智能雷电峰值记录仪和接地电阻测试仪完全没有必要。

意见回复：已根据意见调整工程预算，去掉智能雷电峰值记录仪和接地电阻测试仪（详见九、工程概算书）。