



地暖领域革命性产品

公司简介

旭阳现代是一家致力于地面辐射供暖材料专业研发的机构，从事地暖技术、高分子碳材料及石墨碳材料的研发、生产、应用、销售、服务于一体的国家高新技术企业。公司成立于1999年，总部落于天津市北辰科技园区景远路3号，生产基地坐落于辽宁省朝阳市柳城经济开发区。

公司秉承“创造未来，追求卓越”的企业宗旨，立足于采暖技术与材料领域。

在地暖应用上，公司在国内率先研发出具有自主知识产权的地面辐射供暖新型产品——碳棒发热轨。通过市场验证，各项指标均达到国际水平，该产品打破了国外的垄断，填补了国内市场的空白，广泛应用于地面辐射采暖。现已获得多项国际相关机构认证。产品已进入韩国、日本、吉尔吉斯斯坦、哈萨克斯坦及俄罗斯等国家。

在地面辐射采暖行业取得了一定成绩的同时，公司始终将节能、环保、高新技术作为公司的发展方向。目前该产品已广泛应用于国内采暖市场。该产品的成功应用有力推动旭阳现代的技术创新，成为公司主营业务突破点之一。

公司拥有国内外高层次、高素质的专业技术人才，与国际上许多权威机构和企业保持着密切的合作与交流，共同致力于中国地面辐射供暖技术的研发创新。

旭阳现代于1999年在韩国建立技术中心，着手研发地暖产品。2010年成立了碳材料高分子研发中心，研究碳材料的导电发热特性。初期采用碳纤维作为直接发热体，但碳纤维直接发热的温度无法自我控制，进而研发高分子碳化物使其具备自限温特性，通过三年不停的试验各种原材料间的相互作用及其稳定性，最终研究出高分子碳发热材料。

根据多年传统地面辐射供暖产品的使用和安装经验，将碳棒设计成圆形，产品整体结构设计为轨道结构，采用一体化成型技术。研发团队经过大量的试验，于2013年1月成功研发出碳棒发热轨试验产品。

2013年2月，团队着手研发生产设备，因产品特性受温度影响很大，市场现有设备无法满足生产需求，研发团队开始自行设计研发，并同时研发碳棒发热轨组装生产设备。期间同韩国当地多家设备制造商共同研究如何可以达到稳定生产。

2013年9月，碳棒生产设备正式完成，后通过三个月的试生产，反

复调试，最终于2013年12月22日完成碳棒生产设备。组装设备因碳棒发热轨其独特的结构及设计工艺，开发极其艰难。根据初期的产品连接结构设计的组装设备，其生产出的产品无法达到研发者对于产品安全性的高要求。研发团队推翻之前的设计，重新设计产品连接结构以及配套的组装设备。最后于2014年3月完成碳棒热轨组装设备。

2014年初，设备运入国内进行试生产，由于国内生产环境与国外生产环境不同，再次根据生产环境调整了设备的部分构造。该设备可不间断生产，并达到技术要求。

2016年末，公司成立石墨材料研发实验室，经过两年的研发，成功将石墨烯材料应用于发热轨产品中，并研发了一整套的生产设备，可以实现批量化生产。

旭阳现代研发中心，研发出拥有13项自主知识产权的产品和工艺，填补了国内市场的空白。生产出国内领先、国际先进水平的高新科技产品，并批量投放市场。

领先的采暖材料技术、科学的企业管理模式、一流的产品质量和完善的售后服务，使旭洋现代深受广大客户的信任。

2014年产品被住建部评定为“建筑工程推荐产品”、“绿色节能建筑推荐产品”，同年被科技部评定为“国家科技型中小企业”

2015年荣获“电供暖行业科技创新企业”及“电供暖行业环保贡献企业”两项荣誉。

2015先后通过ISO9001、OHSAS18001、ISO14001等国际体系认证。

2016年产品成为“电供暖行业重点推荐产品”。2016年被国家科技部评定为“国家高新技术企业”

2017-2018碳棒地暖系统连续两年获得“中国智能产品优秀产品”。2019年荣获“慧聪网优质供应商”和“天津市雏鹰企业”证书。

2020年荣获“《焦点关注》栏目展播企业”证书。2021年公司协同住建部共同主编了《低温辐射碳棒发热轨》产品标准。

2021年被中国企业信用评价中心评定为“中国AAA级信用企业”。选择旭阳现代，让您感受温暖人生！



董事长

金泽元

碳棒地暖

TANBANGDINUAN

旭阳现代

地暖领域革命性产品

ABOUT US

金泽元董事长于1999年创立旭阳现代，全身心致力于地面辐射供暖新型材料及技术、碳材料及石墨材料的研发、生产、应用、销售和服务。也将旭阳现代打造成被国家科技部认可的高新技术企业。

在地面辐射采暖行业取得了一定成绩的同时，公司始终将节能、环保、高新技术作为公司的发展方向。目前该产品已广泛应用于国内采暖市场。该产品的成功应用有力推动旭阳现代的技术创新，成为公司主营业务突破点之一。

选择旭阳现代 让您感受温暖人生

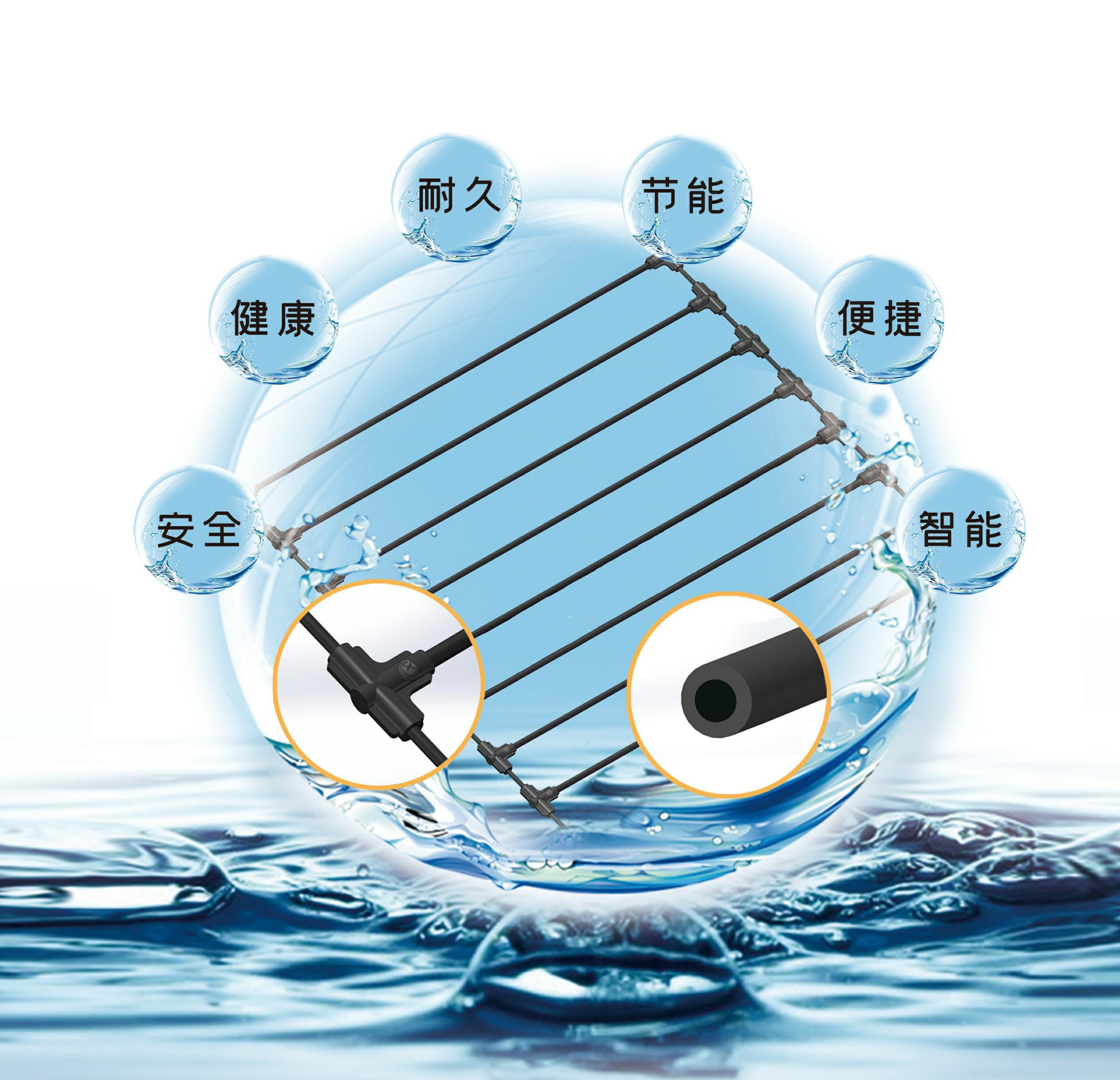


碳棒发热轨

碳棒发热轨地暖材料是地暖行业的革命性产品，它是采用碳材料作为发热体，通过远红外辐射和空气对流迅速加热室内环境。并利用低温辐射传导，超温感设计可产生8-14微米的远红外线，使其具有安全、健康、耐久、节能、智能和便捷等优势。



安全 免维护 节能环保 智能 健康 安装便捷 有利于建筑物的设计 防火 免维护 节能环保 有利于建筑物的设计 安装便捷 防火 防水

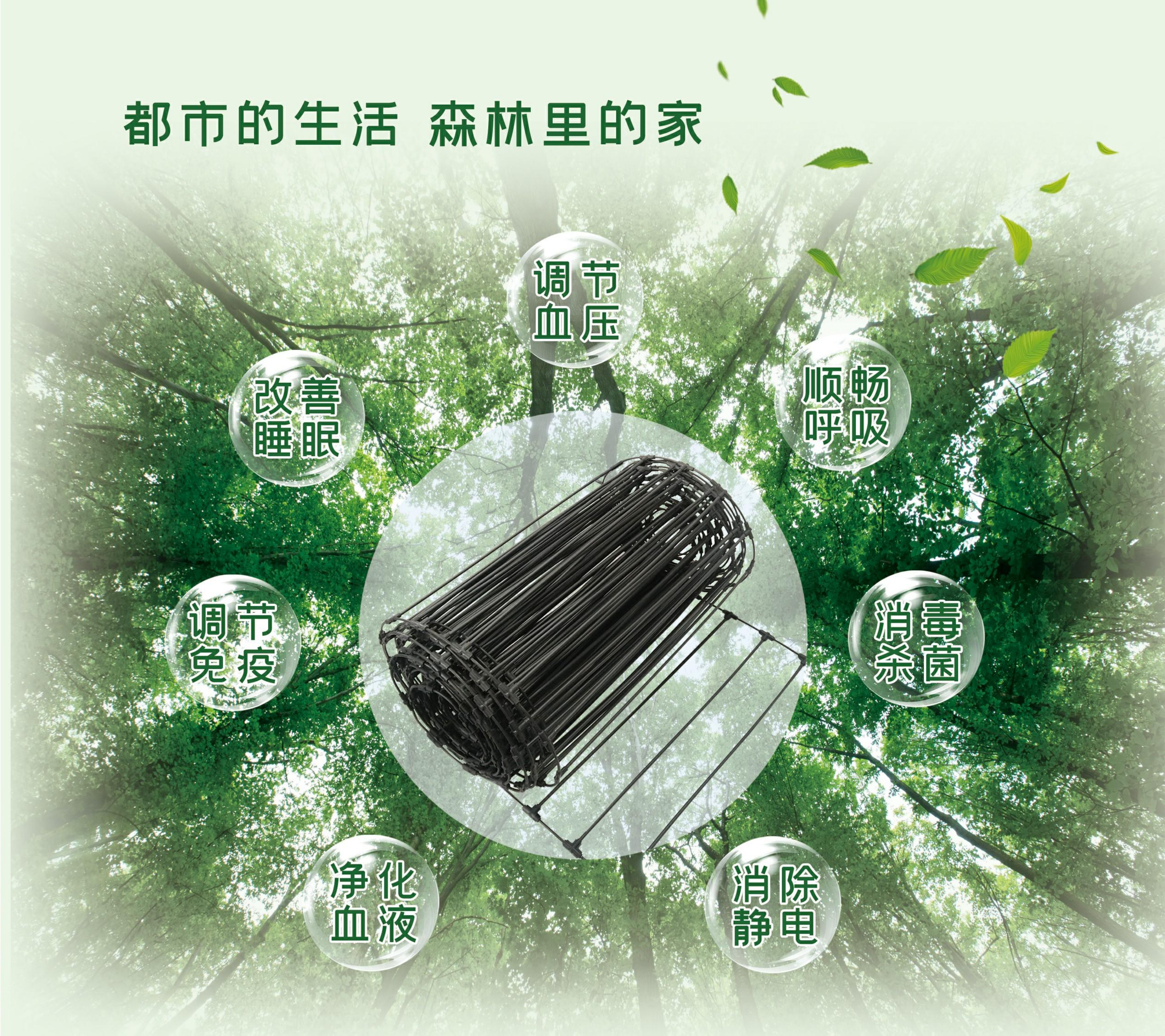


防水

碳棒发热轨采用一体成型技术，使其无缝接合。防水等级达到IPX7，即使全部浸入水中，也可安全运转。

防火

碳棒发热轨在常温常压，无外界人为使用不当的前提情况下，发热体表面无过热隐患，进一步提高了产品的安全性。



健康

碳棒发热轨通过远红外线和空气对流交换的双重制热作用，使地面及全屋快速升温，符合人体工程学“足暖头凉”的原理。碳棒发热轨可产生8-14um的远红外线，远红外线被科学界称为生命光波，远红外线具有理疗保健作用。碳棒发热轨地暖系统具有激活负氧离子，除异味、烟味、清新空气、除甲醛、抗菌等效果，促进人体健康，解决现代室内环境空气污染。使身体犹如置身于原始森林和瀑布旁边的感受！

智能

碳棒发热轨可采用多种智能控制方案。室内温度恒温控制、手机远程遥控、室内遥控器遥控、小型集中控制系统、中央电脑控制系统，可为用户的不同需求提供量身定制的解决方案。



安装便捷 无需维护

碳棒地暖系统无需安装管道，管网，管线，分水器，阀门，前置过滤，散热器及隔板等设施，增加室内有效使用面积。一次安装，终生省心，质量可靠，无需维护与建筑物同寿命。



节能环保

碳棒发热轨地暖系统采用电力为直接能源，电能为可循环清洁能源。节约国家一次性矿产资源，并且能够减少供暖废气排放。为国家“十四五规划”所要实现的碳达峰、碳中和做出贡献。碳棒发热轨地暖系统每平方米配置功率为100W。电热转换率为99.6%以上，同样运行条件下，较其他电采暖节能30%以上。

碳棒地暖的混凝土填充层由常规5-10cm减至3-5cm，减少建筑物有效荷载，增加室内层高空间。碳棒地暖无需市政集中管网铺设，无需锅炉房和换热站等占地空间，可提供更多的公共空间。

有利于建筑的设计



旭阳现代碳棒地暖与其它采暖系统的区别

	碳棒地暖系统	其他电直热产品	电锅炉系统	空调系统	燃气采暖系统
能 源	电	电	电	电	天然气、煤气
电热转化率	99.6%	99%	75%	60%	75%
安装成本	适中	适中	较高	较高	较高
使用寿命	与建筑物同寿命	约13年	约10-15年	约10年	约10-12年
运行费用	16-25元/平米·季 (采暖季)	20-35元/平米·季 (采暖季)	40-45元/平米·季 (采暖季)	35元/平米·季 (采暖季)	40-45元/平米·季 (采暖季)
舒适性	符合采暖热气流的流动性， 符合人体工程学	金属发热体 不利于身体健康	扬尘对流 空气干燥	温度不均匀	扬尘对流 空气干燥
安全性	由于低温传热，不会出现 局部过热现象，杜绝了 火灾隐患	金属线为发热体 有一定安全隐患	隐患多	较安全	隐患多
节地性	最大节省室内有效空间	节省室内空间	锅炉、管道等占用 使用面积较多	占用空间少	锅炉、管道、储油 罐等占用 使用面积较多
性能	传热模式科学，传热快， 升温迅速，蓄温，超耐腐蚀， 超耐氧化	长期使用有衰减 热转换不足	电热管易氧化，耗 电量，争抢高峰 用电	随时间推移，性能 及功率衰减，使用 寿命短暂	性能一般，受能源 质量及价格制约
环保性	无废气、废料、粉尘等， 运行无噪音、无污染	干烧地面 有浮灰	锅炉水泵产生 噪音，污染水资源	有噪音、扬尘多、 温度不均匀	有污染，燃油燃烧 时耗氧量大，运行 时有噪音和震动
温控器	智能远程控制， 可独立温控，分户计量	独立温控 分户计量	不能独立温控，不 能分户计量，浪费 较大	不能独立温控，不 能分户计量，浪费 较大	不能独立温控，不 能分户计量，浪费 较大
节能性	较传统供暖节能30%，可 实行经济运行可低谷用电 节约能源	衰减前相对节能 衰减后费电	可峰谷用电，利用 率低，节能一般	不节能	能源浪费大，无法 实现自助控温，不 节能
维护性	无需维护	无需维护 由于串联结构 一旦有断点 地面损失严重	每年定时检修，可 靠性低，系统管道 多，易跑冒滴漏， 维护成本越来越高	定期维护、清洗	每年定时检修，可靠 性低，系统管道多， 易跑冒滴漏和油杂质 多，易导致燃烧器损 坏，日常维护量大， 人力物力成本越来越 高

旭阳现代智能控制系统

打造更智能的地暖系统

智能温控器XY-351

主要技术参数指标：

- ①测温范围: 5~60℃
- ②测温精度: ±1℃
- ③温度上限: 60℃
- ④负载电流: 16A
- ⑤电源电压: 220V
- ⑥自耗功率：<0.3W



温控器V7

主要技术参数指标：

- ①测温范围: 5~85℃
- ②测温精度: ±1℃
- ③温度上限: 85℃
- ④负载电流: 20A
- ⑤电源电压: 220V
- ⑥过热保护温度: 出厂设置为50℃(可调)
- ⑦外形尺寸：86*86*43mm

智能温控器WK8729

编程功能+WIFI手机远程控制

主要技术参数指标：

- ①测温范围: 5~85℃ 测量温度范围：0-99℃
- ②温控精度: ±1℃ 温控容差: -2℃ (1-9可调)
- ③过热保护温度: 50℃(15-85可调) 防冻温度：5-15℃可调
- 温控校正范围: -9-+9℃ 本机功耗：≤3W
- ④负载电流: 20A(4400W) 屏幕尺寸：65*56mm
- ⑥电源电压: 220V
- 外形尺寸：明装86*86*39 暗装：86*86*17（面板厚度）



欧式取暖器

发热迅速，散热效率高，热量更足，更高效，让室内瞬间温暖如春！

3秒速热温暖每个角落

整体升温

温暖全屋 不必守在机器旁取暖

取暖不干燥

碳发热不会减少空气湿度

智能编程

分时段控制，智能调温

无噪音

静音供暖，工作学习更专注



Noble
High-end

享受每一刻 温暖好时光

加湿取暖器 **NEW**

- 无电磁辐射危害
- 母婴级产品
- 无噪音



团体标准 Group Standards

ICS 91.140.99
CCS Q 76

团 体 标 准

T/CECS 10123—2021

低温辐射碳棒发热轨

Low temperature carbon rod heating rail

2021-02-26 发布

2021-07-01 实施



中国工程建设标准化协会 发布

T/CECS 10123—2021

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和 GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的规定起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发〈2019年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2019〕22号）的要求制定。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工程标准化协会提出。

本文件由中国工程标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口。

本文件负责起草单位：住房和城乡建设部科技与产业化发展中心、旭阳现代（辽宁）健康采暖产品有限公司。

本文件参加起草单位：北京建筑大学、中国亚洲经济发展协会装配式建筑委员会、北京新型材料建筑设计研究院有限公司、天津舒暖家科技有限公司、天津运联机电工程股份有限公司、苏州绍成墨宇节能科技有限公司。

本文件主要起草人：金泽元、高真、宋全球、任相浩、李成哲、段建华、刘戴维、柳博会、张晓磊、姜勇哲、李太云、姜力夫、许学生、王磊、王国宝、姜冬雪、金青林、陈明、赵鑫、冯亚斌、王建忠、尤春、王月静、赵敏静、王一民。

本文件主要审查人：师前进、刘春林、佟晓超、杨昌鸣、胡永生、杨华、金梧凤。

4 分类和标记

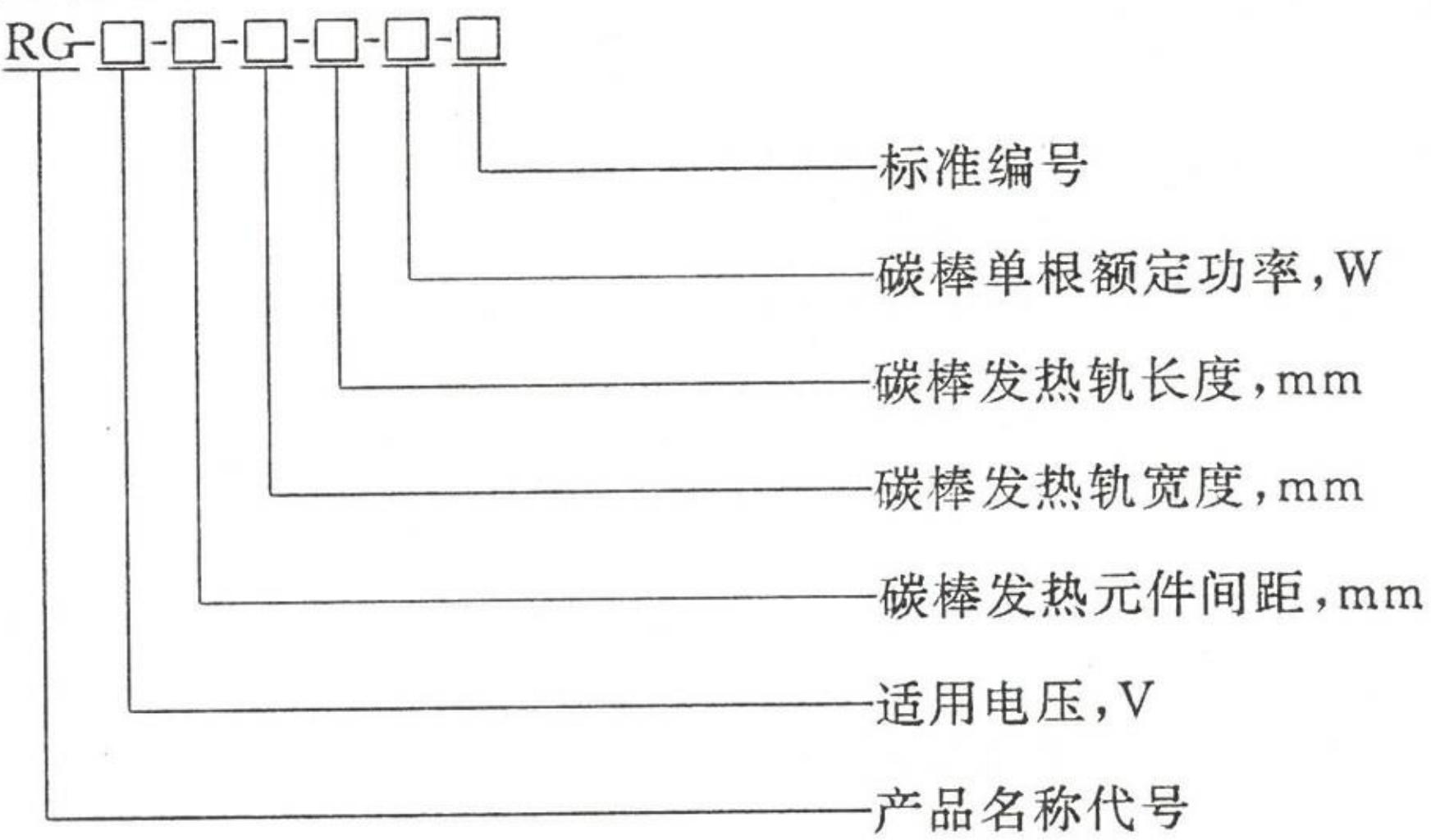
4.1 分类

- 4.1.1 碳棒发热轨按碳棒发热轨宽度、碳棒间距、碳棒单根额定功率、碳棒发热轨长度等参数进行分类。
- 4.1.2 碳棒发热轨宽度分为多个规格，碳棒发热轨宽度应在 810 mm、820 mm、830 mm 规格中选取。
- 4.1.3 碳棒间距分为多个规格，碳棒间距应在下列规格中选取：
100.0 mm、111.1 mm、125.0 mm、137.0 mm、142.8 mm。
- 4.1.4 碳棒单根额定功率分为多个规格，碳棒单根额定功率应在下列规格中选取：
15.0 W、15.5 W、16.0 W、16.5 W、17.0 W、17.5 W、18.0 W、18.5 W、19.0 W、19.5 W、20.0 W。
- 4.1.5 碳棒发热轨长度分为多个规格，碳棒发热轨长度应在下列规格中选取：
1 000 mm、10 000 mm、25 000 mm、50 000 mm、60 000 mm、70 000 mm。

4.2 标记和示例

4.2.1 标记

碳棒发热轨的标记如下：



4.2.2 示例

适用电压为 220 V，碳棒发热元件的间距为 125 mm；碳棒发热轨宽度为 830 mm；碳棒发热轨长度为 1 000 mm；碳棒单根功率为 16 W 的碳棒发热轨，标记为：
RG-220-125-830-1-16-T/CECS 10123—2021

5 材料

5.1 碳棒

- 5.1.1 碳棒由内芯和外部绝缘组成。
- 5.1.2 内芯主要由聚丙烯和碳纳米管组成，聚丙烯材料性能应符合 GB/T 12670—2008 表 2 的要求；碳纳米管材料性能应符合 GB/T 24491 的要求。
- 5.1.3 外部绝缘主要由聚丙烯组成，聚丙烯材料应符合 GB/T 12670—2008 表 2 的要求。

5.2 电源引线

电源引线应符合 GB/T 5013.1—2008 第 5 章的要求。

6 要求

6.1 外观

碳棒发热轨表面应光滑、连接紧固。不应有划伤、脆化、变形、断裂、被污染等明显缺陷。

6.2 工作状态

碳棒发热轨开始工作直至建立稳定工作状态时，碳棒发热轨所有碳棒都可正常发热。

6.3 尺寸偏差

碳棒发热轨长度、宽度、间距的尺寸偏差不应超过公称尺寸的 1%。

6.4 功率偏差

碳棒发热轨在额定电压及正常稳定工作温度下，其输入功率对其额定输入功率的偏差，应在下列规定范围：

- a) 对于额定功率不大于 100 W 的碳棒发热轨为： $+10\% \sim -10\%$ 。
- b) 对于额定功率大于 100 W 的碳棒发热轨为： $+5\% \sim -10\%$ 。

6.5 工作温度

碳棒发热轨开始工作直至建立稳定工作状态时，其发热表面的温度不应超过 60℃。

6.6 温度不均匀度

碳棒发热轨开始工作直至建立稳定工作状态时，发热表面的温度不均匀度应不大于平均温度的 8%。

6.7 升温时间

碳棒发热轨从室温通电加热至工作温度 90% 时的时间应不大于 3 min。

6.8 工作温度下的泄漏电流和电气强度

6.8.1 工作温度下的泄漏电流

碳棒发热轨在正常工作条件下的泄漏电流应不大于 0.25 mA。

6.8.2 工作温度下的电气强度

碳棒发热轨在正常工作条件下承受频率为 50 Hz、电压为 1 500 V 的基本正弦波交流试验电压，历时 1 min，不应出现击穿和闪络现象。

6.9 耐潮湿

6.9.1 潮湿状态下的泄漏电流和电气强度

碳棒发热轨经规定的湿热实验后，其泄漏电流和电气强度应符合 6.8 的规定。

6.9.2 防水等级

碳棒发热轨的防水等级应至少为 GB/T 4208—2017 中 IPX7。

T/CECS 10123—2021

6.10 电源引线

6.10.1 导线的标称横截面积

碳棒发热轨电源引线的导线横截面积应符合 GB 4706.1—2005 中表 11 的规定。

6.10.2 抗拉伸性能

碳棒发热轨引线应能承受不小于 100 N、历时 3 min 的拉力试验，试验后，碳棒发热轨不应出现明显的变形、位移、断裂等现象。

6.11 机械强度

碳棒发热轨应具有足够的机械强度，并且其结构应经受住在正常使用中可能会出现的野蛮搬运。

6.12 坠落

碳棒发热轨经过 7.13 的试验后，不应出现断裂，并应能经受电气强度的检查。

6.13 电-热辐射转换率

碳棒发热轨的电-热辐射转换率应不小于 55%。

6.14 光谱发射率

应给出波长在 $2.5\ \mu\text{m}\sim 15\ \mu\text{m}$ 的碳棒发热轨光谱发射率 ϵ_λ 的基准值，每批产品检测值与基准值的光谱发射率 ϵ_λ 最大负偏差应不大于 0.05。

注：对不能给出光谱发射率 ϵ_λ 的基准值的产品，允许以辐射能谱即产品的辐射能量随波长变化的光谱分布替代。

6.15 绝缘电阻

6.15.1 碳棒发热轨的冷态绝缘电阻应不小于 $50\ \text{M}\Omega$ 。

6.15.2 碳棒发热轨的热态绝缘电阻应不小于 $50\ \text{M}\Omega$ 。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 试验应在下列条件下进行：

- a) 对于需要现场切断的碳棒发热轨测试，应在连接电源引线并保护好其边缘后进行；
- b) 环境温度为 $20\ ^\circ\text{C}\pm 2\ ^\circ\text{C}$ ；
- c) 空气相对湿度不大于 85%；
- d) 实验室内空气无明显对流；
- e) 碳棒发热轨试件的长度宜在 $500\ \text{mm}\sim 1\ 000\ \text{mm}$ 。

7.1.2 取四个样品分别进行如下试验：

- a) 7.9、7.10 试验在第一个样品上进行；
- b) 7.12 试验在第二个样品上进行；
- c) 7.13 试验在第三个样品上进行；
- d) 其他试验在第四个样品上进行。

7.2 外观检查

目测检查。

T/CECS 10123—2021

7.3 工作状态

7.3.1 检查仪器

红外成像仪。

7.3.2 检查方法

试验在碳棒发热轨通电并达到稳定状态的情况下进行。
通过红外成像仪检测碳棒发热轨的每根碳棒发热状况。

7.4 尺寸偏差试验

将碳棒发热轨放在平整的基准平面上，用精度为 1 mm 的卷尺测量，分别测量每一参数。

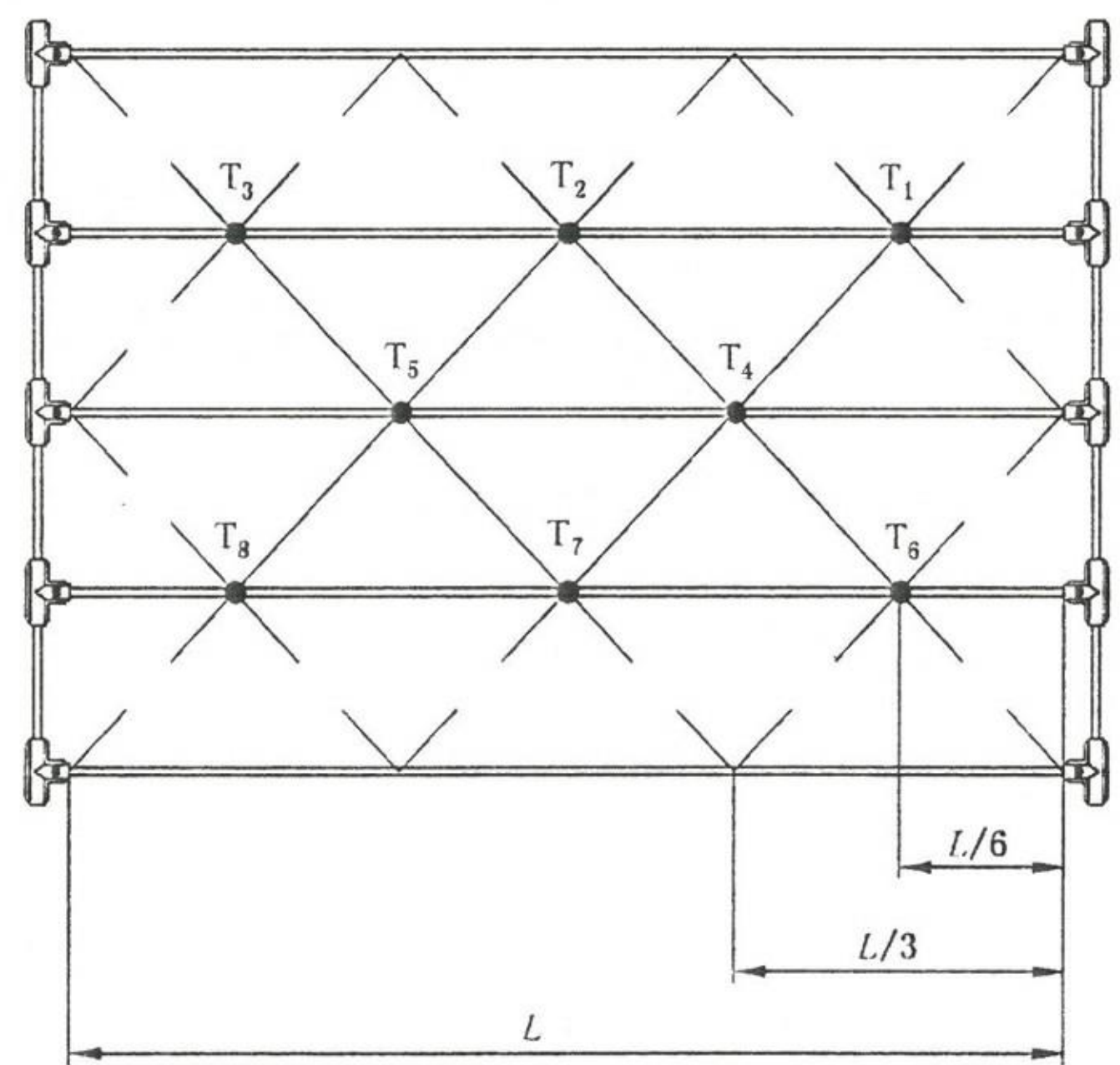
7.5 功率偏差试验

功率偏差试验按 GB/T 7287—2008 第 11 章规定的方法进行。

7.6 工作温度试验

7.6.1 测温点

碳棒发热轨测温点的分布见图 1。



标引序号说明：
 L ——碳棒长度；
 $T_1\sim T_8$ ——测温点。

图 1 测温点分布图

7.6.2 测温

碳棒发热轨试件在额定工作电压下工作，使其升温达到稳定工作状态后，按 GB/T 7287—2008 中第 8 章规定的方法依次测量并记录图 1 所示的八个测温点的温度值，八个测温点温度的算术平均值为碳棒发热轨的工作温度。

7.7 温度不均匀度试验

按 GB/T 7287—2008 中第 8 章规定的方法进行。

7.8 升温时间试验

按 GB/T 7287—2008 中第 10 章规定的方法进行。

7.9 工作温度下的泄漏电流和电气强度试验

7.9.1 工作温度下的泄漏电流试验

7.9.1.1 测量仪器

精度不低于 0.5 级的电压表、精度不低于 0.5 级的毫安表和绝缘耐压试验台等。

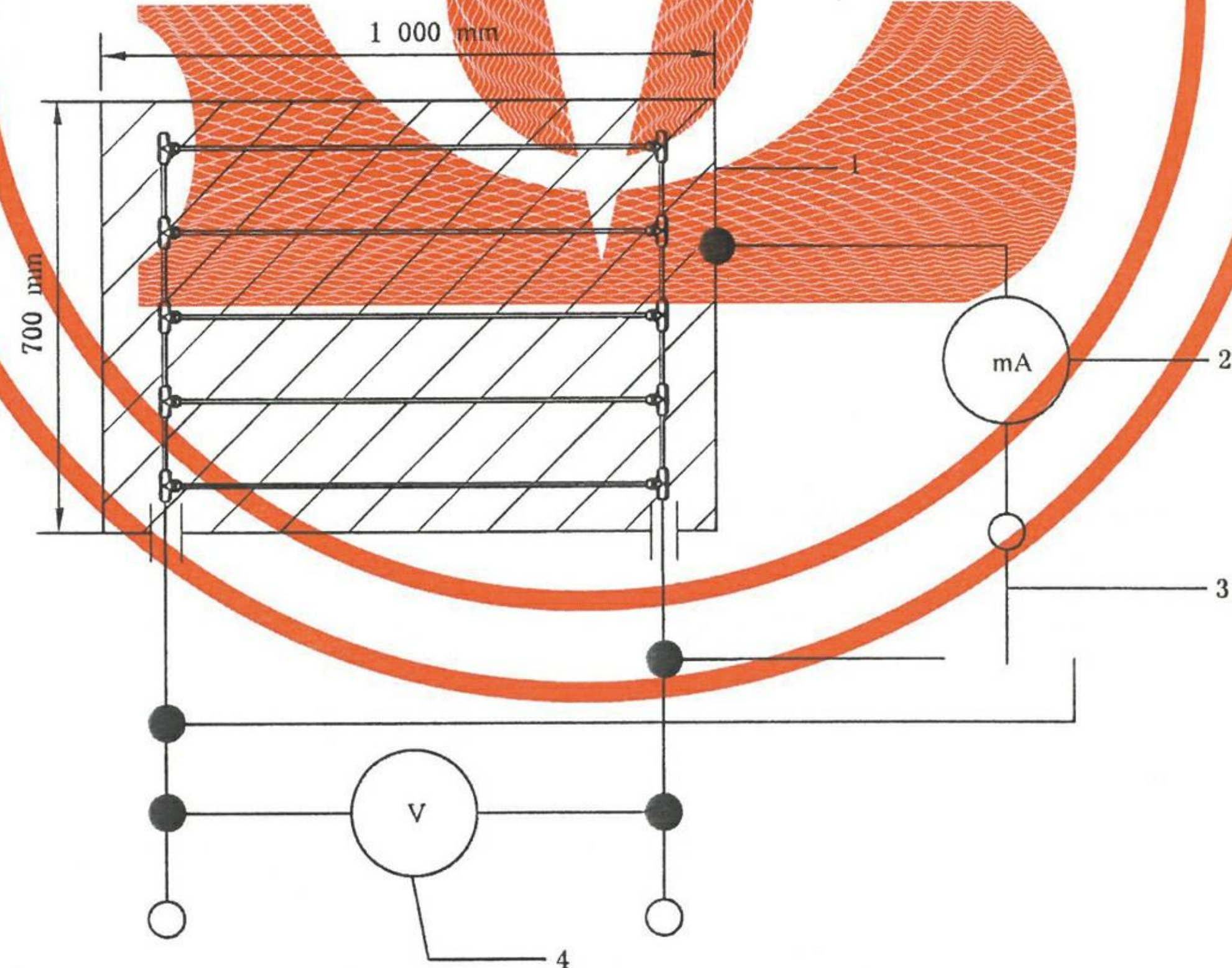
7.9.1.2 测量方法

试验在碳棒发热轨通电并达到稳定状态的情况下进行。

将碳棒发热轨在正常工作状态下通电，调整供电电压，使输入功率等于额定功率的 1.15 倍。当碳棒发热轨工作温度达到稳定状态后进行试验。

7.9.1.3 工作温度下的泄漏电流测量电路图

见图 2。

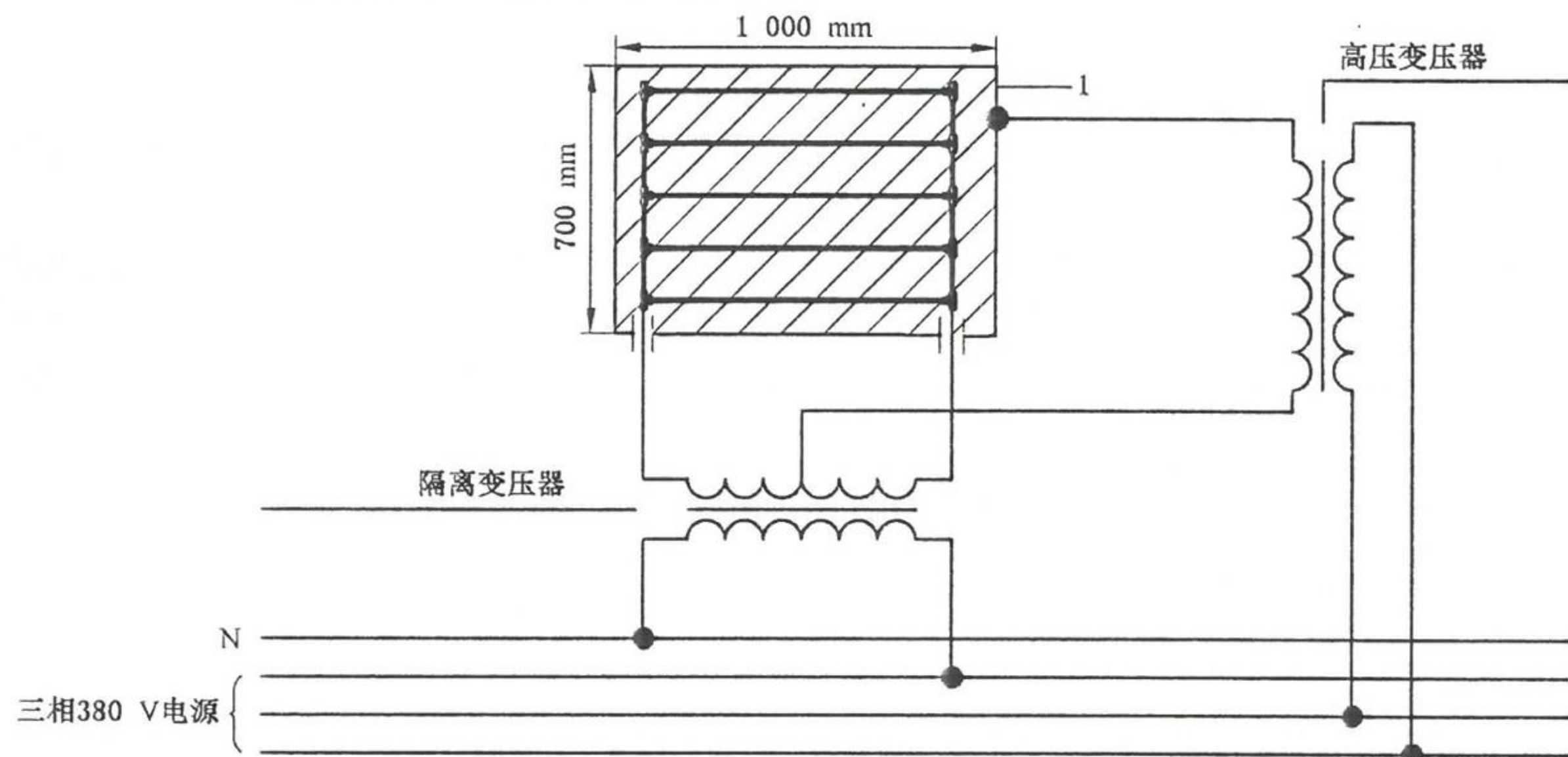


标引序号说明：
1——700 mm×1 000 mm 铝箔；
2——毫安表；
3——触点开关；
4——电压表。
图示电路连接及标识按照 GB 4728 中的规定执行。

图 2 工作温度下的泄漏电流测量电路图

7.9.2 工作温度下的电气强度试验

经过 7.9.1 的试验，工作稳定 1 h 后，重新按图 3 所示进行连接。对碳棒发热轨施加 1 min 频率为 50 Hz、电压为 1 500 V 基本为正弦波的电压。



标引序号说明：
1——700 mm×1 000 mm 铝箔。
图示电路连接及标识按照 GB 4728 中的规定执行。

图 3 工作温度下的电气强度试验电路图

在碳棒发热轨的引线上施加试验电压。试验初始，首先设定试验电流，施加的电压不超过规定电压值的一半，然后在 20 s 内升高到规定值。试验电流由式(1)决定：

$$I_H = \frac{U_H}{R_H} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 I_H ——试验电流，单位为毫安(mA)；
 U_H ——试验电压，单位为伏特(V)；
 R_H ——120，单位为千欧(kΩ)。
试验电流数值保留至小数点后 2 位。

7.10 耐潮湿试验

7.10.1 试验仪器

潮湿试验箱及绝缘耐压试验台、毫安电流表等。

7.10.2 试验方法

- 7.10.2.1 经受试验的碳棒发热轨在具有通常大气环境的试验室内放置 24 h 后，再经受本试验。
- 7.10.2.2 碳棒发热轨应在不包装、不通电、“准备使用状态”和正常工作位置的状态放入试验箱，在相对湿度为(93±2)%，温度为 20℃的潮湿箱内进行 48 h 的潮湿处理。在放入潮湿箱之前，样品应达到 20℃。
- 7.10.2.3 在潮湿处理之后，碳棒发热轨应在原潮湿箱内，或在一个使样品达到 20℃的房间内，立即经受泄漏电流和电气强度试验。
- 7.10.2.4 耐潮湿试验后的泄漏电流和电气强度的试验方法应按 7.9 的规定进行。

7.10.3 防水等级试验

碳棒发热轨按规定的安装状态全部浸入水中,并满足下列条件:

- a) 碳棒发热轨最高点,应低于水面 150 mm;
- b) 试验持续时间 30 min;
- c) 水温与试样温差不大于 5 K。

在潮湿处理之后,在一个使样品达到 20 ℃ 的房间内,立即经受泄漏电流和电气强度试验。

7.11 电源引线

7.11.1 导线横截面积的测量

用千分尺测量。单股导线的直径测量三次,取平均值。按式(2)进行计算。

$$S = \frac{n\pi D^2}{4} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

S——导线的标称横截面积,单位为平方毫米(mm²);

n——电源导线的根数;

D——单股导线的直径平均值,单位为毫米(mm)。

7.11.2 抗拉伸性能试验

将碳棒发热轨电源引线固定在拉力计上,在引线上缓慢施加拉力至 100 N,持续 3 min。松开 1 min 后重复一次。

7.12 机械强度试验

7.12.1 试验设备

弹簧冲击器,精度为±0.04%。

7.12.2 试验方法

应按 GB 4706.1—2005 中第 21 章的规定,用弹簧冲击器在样品外表面每一个可能的薄弱点上打击三次,打击能量为 0.5(1±0.04%)J。

试验结束后,观察碳棒发热轨表面变化情况,并再进行电气强度试验。

7.13 坠落试验

将 500 mm 长度碳棒发热轨试件放置在温度为-15 ℃±2 ℃的低温试验箱中,保持 4 h 后取出,保持碳棒发热轨在同一水平面,将其举到离水泥面 2 m 的高度,使其自由垂直落下。试验后观察表面变化情况,在室温环境下恢复 1 h,然后进行电气强度试验。

7.14 电-热辐射转换效率试验

按 GB/T 7287—2008 第 17 章的规定进行。

7.15 光谱发射率试验

按 GB/T 7287—2008 第 19 章的规定进行。

7.16 绝缘电阻试验

7.16.1 冷态绝缘电阻试验

用精度不低于 1.0 级 500 V 的兆欧表连续多位置测量碳棒发热轨引出线与覆盖在其表面铝箔之间的电阻,铝箔尺寸为 200 mm×100 mm,取各次测得的最小值为试验结果。

7.16.2 热态绝缘电阻试验

碳棒发热轨建立稳定工作状态后,立即断电停止加热,用精度不小于 1.0 级 500 V 的兆欧表连续多位置测量碳棒发热轨引出线与覆盖在其表面铝箔之间的电阻,铝箔尺寸为 200 mm×100 mm,取各次测得的最小值为试验结果。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 出厂检验项目

出厂检验项目见表 1。

表 1 检验项目表

检验项目		要求章条号	试验方法章条号	不合格类别	检验类别	
					出厂检验	型式检验
外观		6.1	7.2	B	√	√
工作状态		6.2	7.3	A	√	√
尺寸偏差		6.3	7.4	B	√	√
功率偏差		6.4	7.5	B	√	√
工作温度		6.5	7.6	B	—	√
温度不均匀度		6.6	7.7	B	—	√
升温时间		6.7	7.8	B	—	√
工作温度下的泄漏电流		6.8.1	7.9.1	A	√	√
工作温度下的电气强度		6.8.2	7.9.2	A	—	√
耐潮湿	防水等级	6.9.2	7.10.3	A	—	√
	潮湿状态下的泄漏电流	6.9.1	7.10.2	A	—	√
	潮湿状态下的电气强度	6.9.1	7.10.2	A	—	√
电源引线	导线的标称横截面积	6.10.1	7.11.1	B	√	√
	抗拉伸性能	6.10.2	7.11.2	A	—	√
机械强度		6.11	7.12	B	—	√

表 1 检验项目表 (续)

检验项目		要求章条号	试验方法章条号	不合格类别	检验类别	
					出厂检验	型式检验
坠落		6.12	7.13	B	—	✓
电-热辐射转换效率		6.13	7.14	B	—	✓
光谱发射率		6.14	7.15	B	—	✓
绝缘电阻	冷态绝缘电阻	6.15.1	7.16.1	A	✓	✓
	热态绝缘电阻	6.15.2	7.16.2	A	✓	✓
注：“✓”为检验项目；“—”为不检项目。						

8.2.2 组批

同一生产线、同一批原材料、同一工艺,连续不大于 10 d 稳定生产的同一牌号的产品为一批。

8.2.3 抽样

每批至少 2 组样品,每组样品是长度为 650 mm 的碳棒发热轨。

8.3 型式检验

8.3.1 型式检验项目见表 1。

8.3.2 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 老产品转厂生产时；
- c) 正式生产后,如设计、材料、工艺、结构、有较大变化时；
- d) 正常生产时,两年至少进行一次型式检验；
- e) 产品停产半年以上,再恢复生产时；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

8.3.3 组批

同 8.2.2。

8.3.4 抽样

同 8.2.3。

8.4 检查结果判定

8.4.1 按表 1 的规定进行检验,不符合检验项要求的,按照规定的不合格分类判定该检验项为 A 类不合格或 B 类不合格。

8.4.2 对于每组样本单位,若有一个检验项 A 类不合格或两个检验项 B 类不合格,则判定该组样本不合格。

8.4.3 若每组样本均合格,则判定所检验批合格。

8.4.4 若每组样本均不合格,则判定所检验批不合格。

8.4.5 若仅有一组样本不合格,则进行二次抽样重新检验,二次抽样中的不合格计数应是第一次和第二次检验中不合格数的累计。当检验结果全部合格时,则判定该检验批为合格,否则为不合格。

9 标志、包装、使用说明书、运输和贮存

9.1 标志

包装箱外的标志应符合 GB/T 191 的规定,并应包括下列内容：

- a) 产品名称、型号、规格；
- b) 额定电压或额定电压范围,单位为伏特(V)；
- c) 防水等级的 IP 代码；
- d) 出厂年月或编号。

9.2 包装、使用说明书

9.2.1 经检验合格的产品在包装时,应有可靠的防潮措施,要附带出厂检验合格证、使用说明书、保修卡及生产厂家的联系方式等。包装箱应牢固可靠,能确保在运输过程中不会因运输而导致损坏。

9.2.2 使用说明书应包括下列内容：

- a) 产品概述；
- b) 主要技术性能参数；
- c) 使用方法的有关事项；
- d) 安装方法的有关事项；
- e) 故障维修联络相关事项；
- f) 安全注意事项。

9.3 运输

9.3.1 运输过程中应防止剧烈振动、挤压,应采取防雨雪、防晒等措施,防止化学物品的侵蚀。

9.3.2 搬运应轻拿轻放,码放整齐,严禁抛掷。

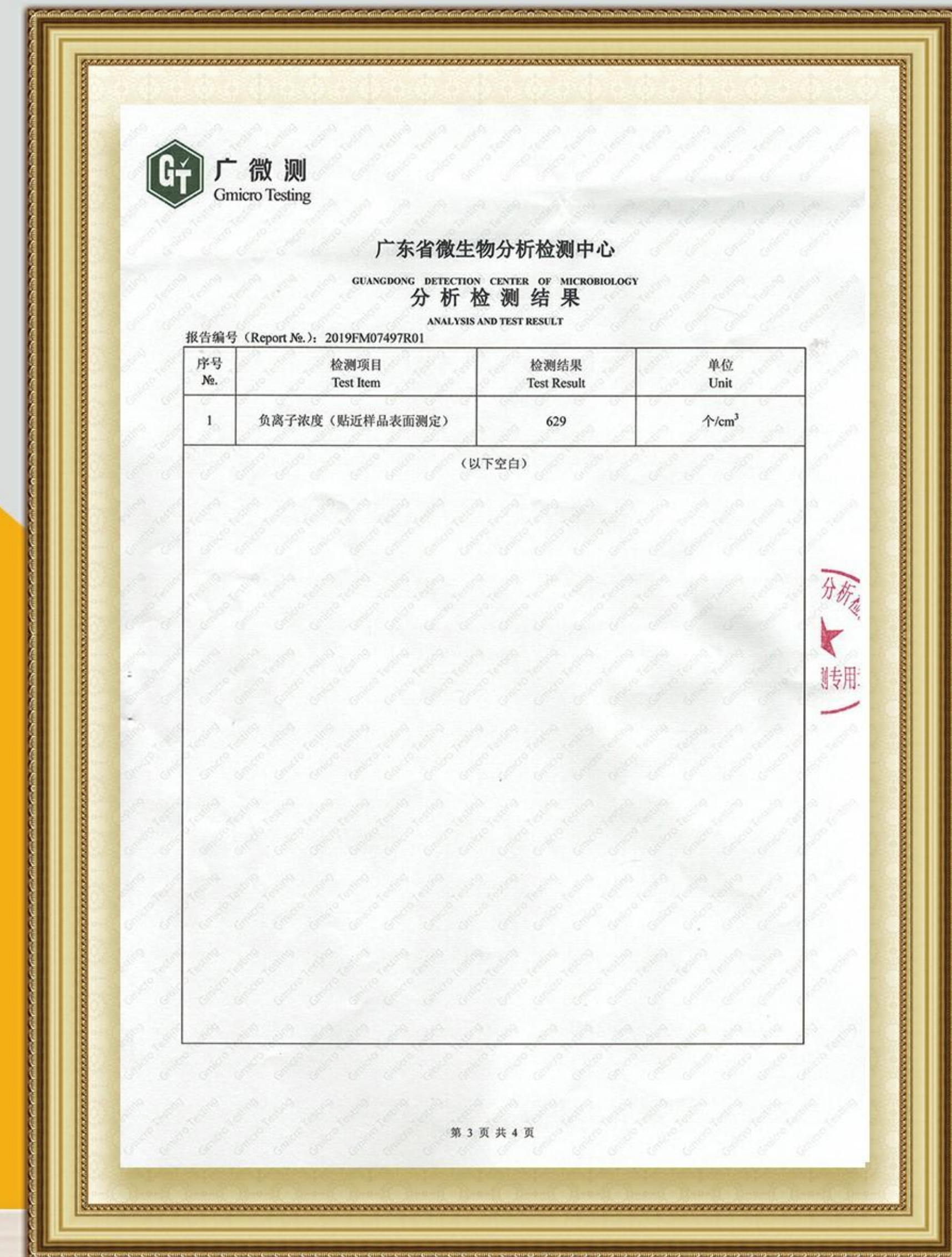
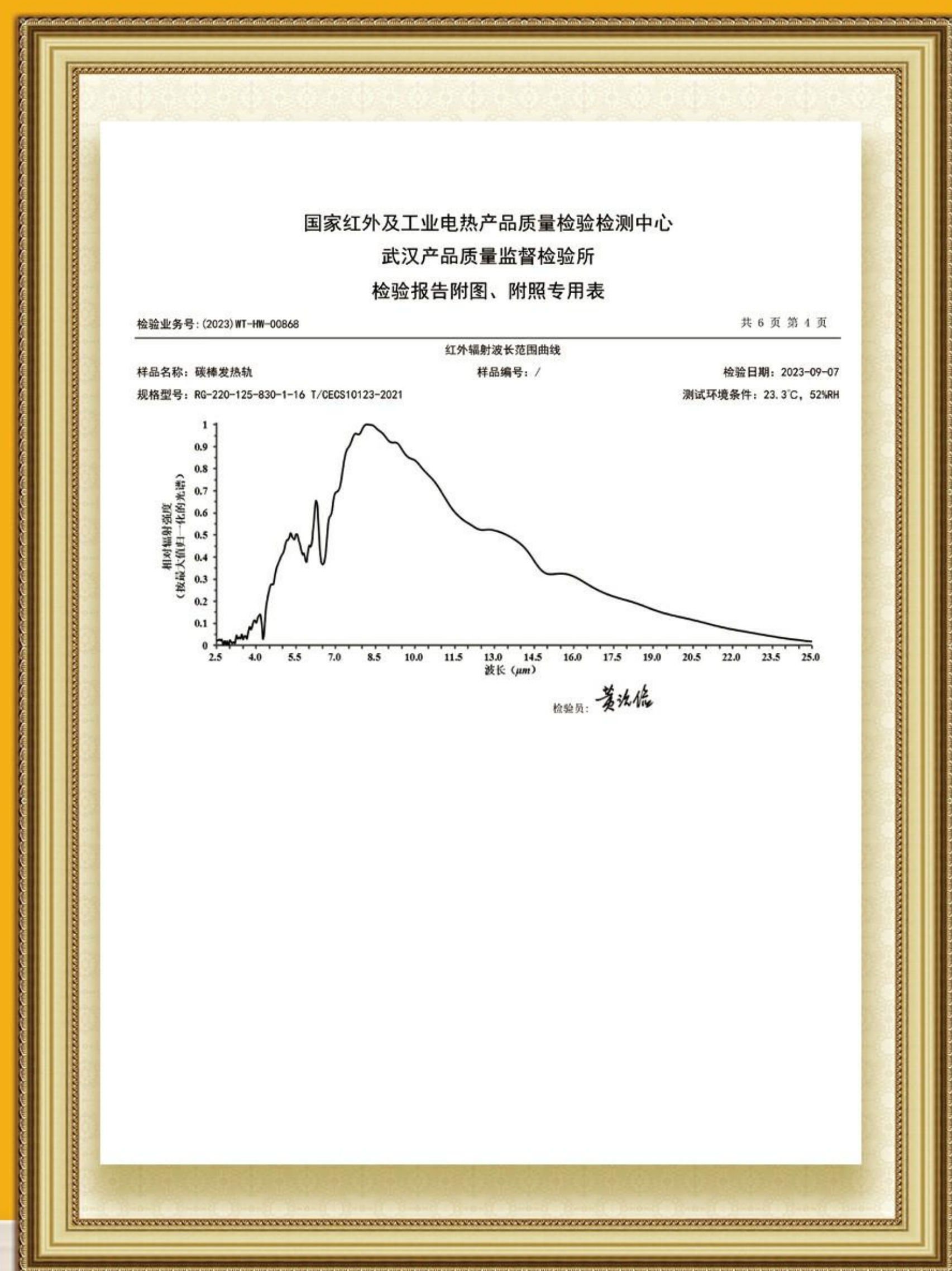
9.4 贮存

9.4.1 成品应贮存在干燥通风、周围无腐蚀性气体、相对湿度不大于 85% 的仓库中,严禁重压,严禁露天存放。

9.4.2 碳棒发热轨应按型号分类存放,堆码的高度不应大于包装箱上标明的堆码高度。

资质证书

Qualification certificate











一：项目介绍

项目名称：青海德敦佛学院
项目用途：学习、修行
项目地址：青海省西宁市同德县
项目热源：旭阳现代碳棒地暖
项目面积：铺设面积10000平方米
施工周期：10天

二：安装简介

1.采暖情况概述：

此建筑属新建项目，于2015年中完工，建筑内并未设置采暖设施，只是预留了燃煤炉烟囱孔洞，院方计划采用单室燃煤炉的方式进行采暖。

弟子们没有课桌，他们都是在地板上坐着学习。冬日的德敦，寒风呼啸，风雪飘飘，最低气温也曾达到 -45.9°C ，铺设了碳棒地暖之后，弟子们可以坐在温暖的地板上认真学习，而无惧冬日的低温。

2.建筑情况考察：

建筑外墙厚度为300mm，且具有60mm厚度的苯板外墙保温，窗户为单层塑钢玻璃窗，建筑保温情况为一般。

3.填充层的处理：

本建筑使用功能为教学与住宿，为了尽量保持温度的平稳，我们建议采取较厚的水泥砂浆进行填充处理，即30mm。因为较厚的填充层可一定程度上起到蓄热的作用，在室内温度达到设定温度而停止后，蓄热层会平缓的释放热量，这样就可以达到一个使温度平稳的效果。

4.供电问题概述：

经考察，整体佛学院已批准的负荷量不足以运行整个碳棒电热轨系统，就此项问题，佛学院领导与当地供电部门达成了一致，将新增800KVA变压器一台。

佛学院供电质量有待改善。经施工人员检测，佛学院供电电压极不平稳，通常在260V左右浮动，短时间可达到300V以上电压，这样的供电质量下，电气设备很容易损坏，对碳棒电热轨来说，会体现在功率增加、温控器寿命缩短两方面。就此问题，我方告知院方，请在后期要求相关供电部门进行供电质量修正。

5.相关参数：

- (1) 冬季供暖室外计算温度：-11.4℃
- (2) 冬季室内温度：18℃
- (3) 室内地表温度：25℃~28℃
- (4) 热负荷：80W/m²
- (5) 相关参考标准：
《地面辐射供暖技术规程》JGJ142-2012
《民用建筑热工设计规范》GB5017-93
《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008
《地面辐射供暖系统施工安装》12K404
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012

6.铺设相关参数：

- (1) 温控开关装设高度为：宿舍0.8m，教室1.3m，会议室1.3m；开关距门不小于200mm。
- (2) 碳棒热轨间距宜为100~200mm，距外墙间距宜为100~200mm，最小间距不应小于50mm；其中碳棒距里侧墙壁间距较大，以保证后期线管安装空间。
- (3) 绝热层统一选用30mm厚度的XPS聚苯乙烯挤塑板，并在其上铺设铝箔反射膜，XPS物理性质如下：
密度25Kg/m³；
导热系数不大于0.035W/(M.K)
抗压强度不小于200kPa
吸水率不大于2%
氧指数不小于32

7.碳棒电地暖地面结构构造示意图

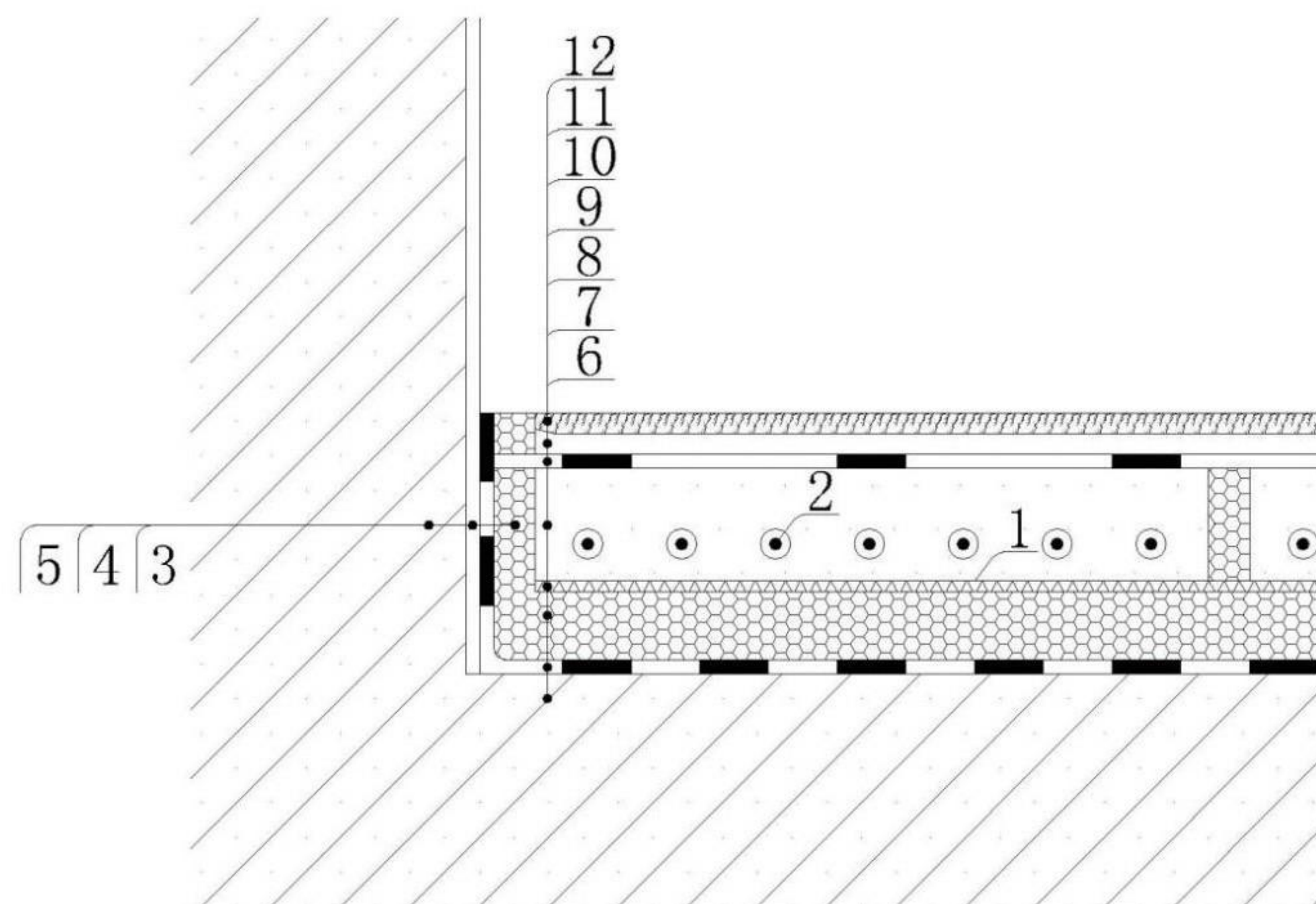
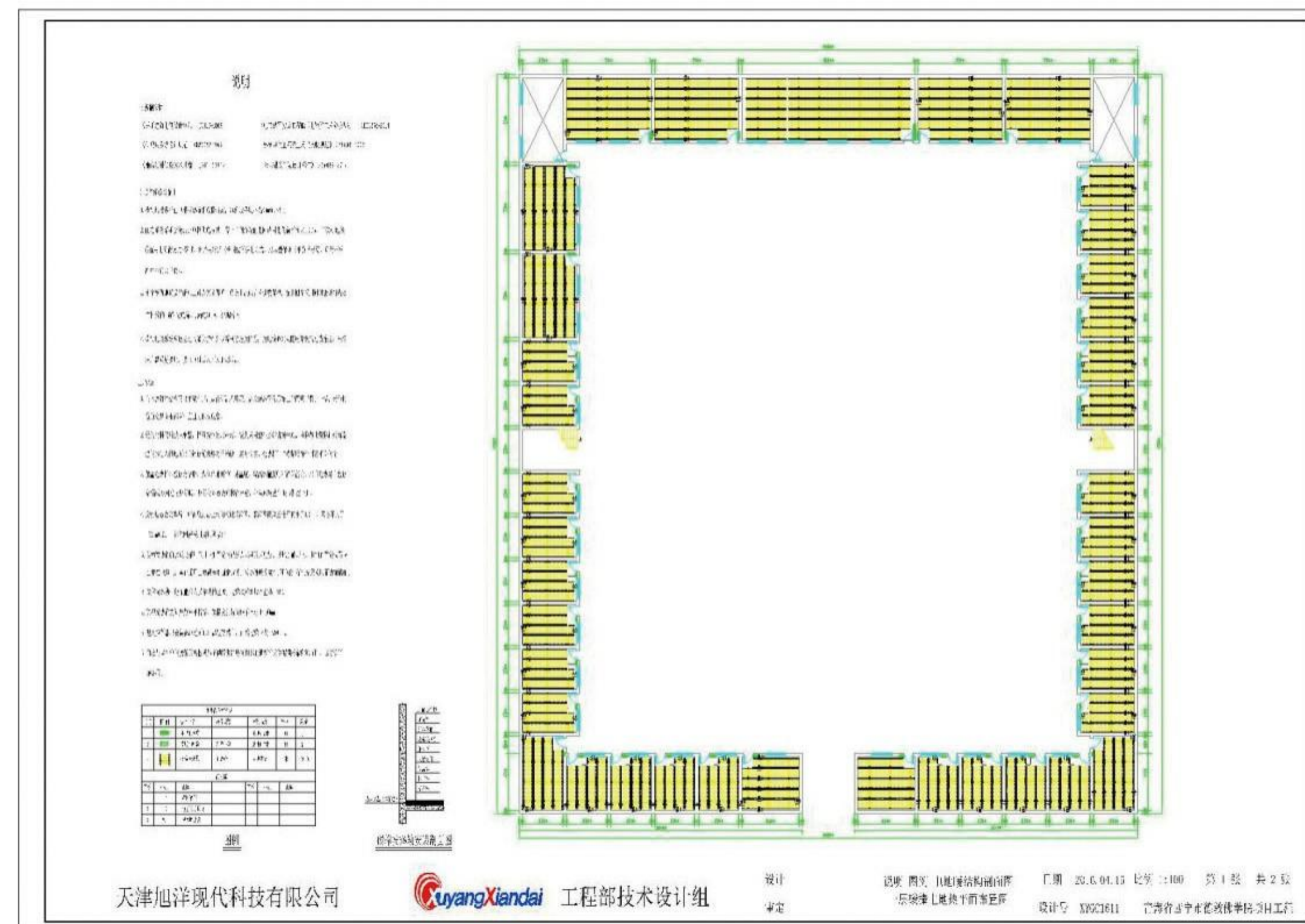


图.采用塑料绝热层（发泡水泥绝热层）的混凝土填充式碳棒热轨供暖地面构造1-金属网；2-加热碳棒；3-侧面绝热层；4-抹灰层；5-外墙；6-楼板或土壤相邻地面；7-防潮层（对与土壤相邻地面）；8-泡沫塑料绝热层（发泡水泥绝热层）；9-豆石混凝土填充层（水泥砂浆填充找平层）；10-隔离层（对潮湿房间）；11-找平层；12-装饰面层

三：图纸及现场展示

部分施工指导图纸



四：能耗跟踪分析

德敦佛学院整体采暖面积10000平方米，当地供暖时间为每年10月15日开始至次年4月15日结束。当地无集中供热，青海西宁居民天然气集中供暖价格为每月每平方米5.51元，机关事业等单位集中供暖价格实行政府指导价，按实际租赁或拥有产权建筑面积计收，上浮幅度最高不超过居民供暖价格每月每平方米5.51元基准价的10%。该项目为采用的合表电价：0.3914元/千瓦时。

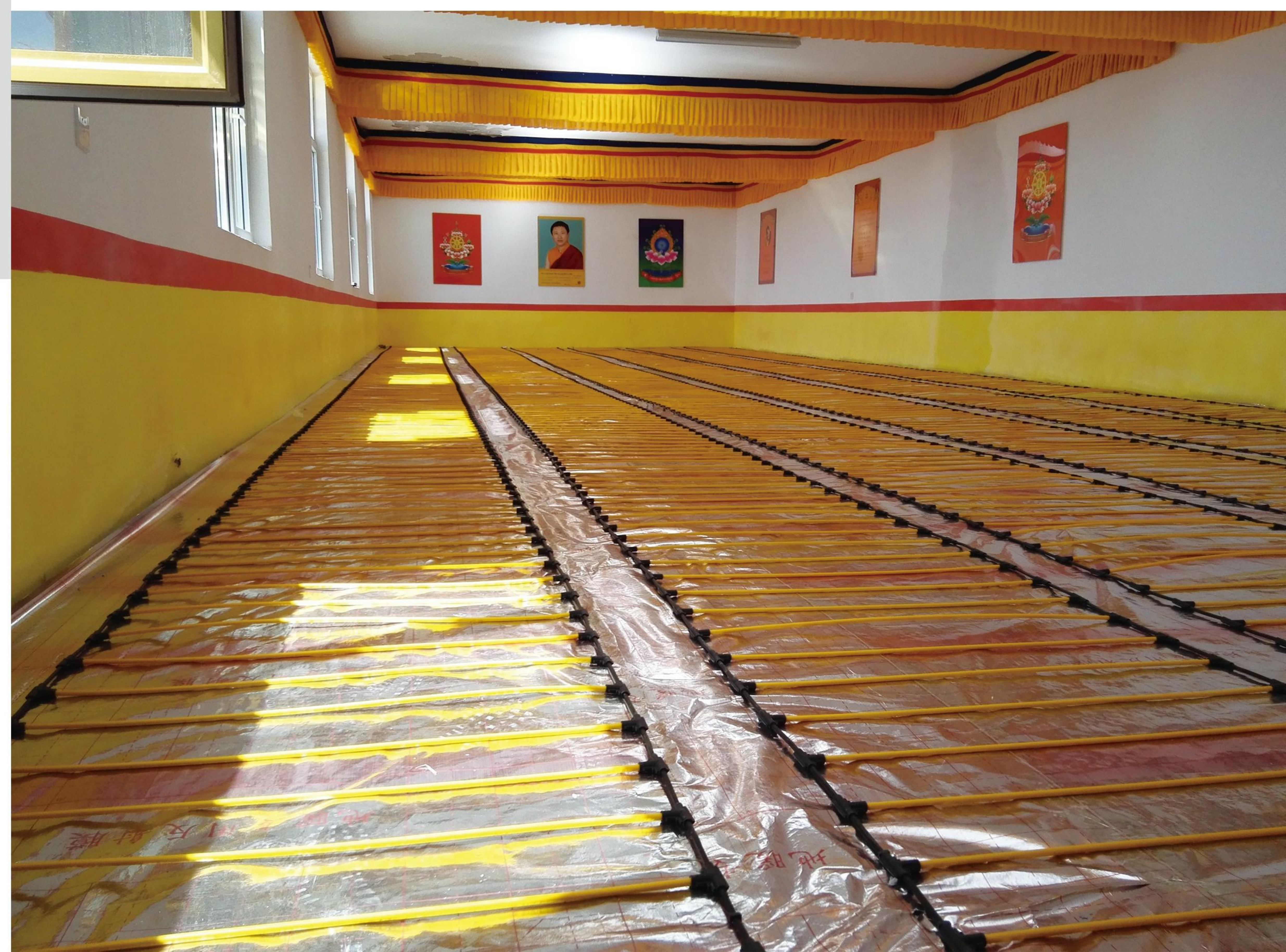
首年从10月01日起开始试运行，至第二年4月末停止供热，总计210天。室内设置温度为24摄氏度，耗电量为1058387千瓦时，平均单平方每月耗电15.2千瓦时，平均单平方每日耗电0.504千瓦时。

建筑为新建建筑，首年提前半个月运行，供暖季结束后因天气原因，继续供热半个月。由于是新建建筑，整体建筑湿度较大，供热所需热量较大，保温条件一般，而且甲方首年并未合理化运行地暖系统的原因，所以首年运行能耗较大。

次年从10月13日开始运行，至第二年4月15日停止供热，总计182天。

甲方依照我们的建议，部分重点区域设置为24摄氏度，大部分区域设置为22摄氏度，少部分不使用的区域设置为防冻模式。并且根据不同房间的功能属性进行了时间编程，每天分为不同时段不同温度进行供热。

第二年耗电量下降为698766千瓦时，平均单平方每月耗电11.52千瓦时，平均单平方每日耗电0.384千瓦时。





一：项目介绍

项目名称：朝阳市学校煤改电

项目用途：教学

项目地址：辽宁省朝阳市

项目热源：旭阳现代电采暖

项目面积：铺设面积18万平方米

二：安装简介

1.采暖情况概述：

在学校教学楼初投入使用时期，建筑暖通设计中仅有的采暖措施是外墙采暖板采暖，实际上，在位处辽宁省的朝阳市，冬天的极端最低气温达到了 -34.4°C ，仅采用这种方式进行取暖是远远达不到国家冬季室内采暖温度 18°C 的要求的，而学校的韩校长也多次诉说了冬季教学的相关困难，孩子们在教室里冻的瑟瑟发抖，手被冻坏、冻肿也是常事。在这种情况下，虽然燃煤炉有不清洁，污染室内、室外环境等较大的问题，但考虑到师生们冬季受寒情况，校方仍不得不采用室内燃烧燃煤炉的方法进行取暖。

铺设碳棒地暖后，全校师生们将能享受到清洁无污染的电采暖，而且电地热符合人体工程学“头凉脚热”的模式，碳棒地暖散发的远红外光波更对人体有保健作用。

2.建筑情况考察：

建筑外墙厚度为300mm，所有房间均为向阳房间，窗户为铝合金双层玻璃窗；原有珍珠岩棉保温，但经多年的雨淋早已失效；原设计采用的外墙采暖板采暖方式，采暖板的黑色早已褪色，采暖功能彻底消失，相反在冬天的低温下，冷气更容易从板面不断渗入。

在铺设碳棒地暖之后，校方继续进行了外墙保温的施工，采用50mm厚度的挤塑板进行外保温，并填堵原采暖板孔洞，经保温改建之后，教学楼建筑保温情况升级为良好。

3.集中控制系统概述：

本工程采用了集中控制系统，以便于校方集中管理采暖温度，同时也可以防止学生的胡乱操作。

本系统为无线集中控制系统，由1个控制总箱，15个控制模块及58个无线接收温控器组成。

总箱与模块之间采用RVSP 2*1.0mm²屏蔽双绞线进行通信，无线接收温控器接收控制模块的无线信号进行温度调节。

无线集中控制系统可以实时通过电脑管理各个楼层温控器，还可实现智能计费，实时监控，多种模式的自动运行，较为适合大型建筑电采暖的集中管理。

4.填充层的处理：

对于学校，基于建筑的功能及使用时间，我们建议采取20mm厚的水泥砂浆进行填充处理。因为较薄的填充层能够快速升温，及时性较强，只需上学前半小时开启、放学前半小时关闭即可。

5.相关参数：

(1) 冬季供暖室外计算温度： -15.3°C

(2) 冬季室内温度： 18°C

(3) 室内地表温度： $25^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$

(4) 热负荷： $90\text{W}/\text{m}^2\sim 120\text{W}/\text{m}^2$

6.铺设相关参数：

(1) 温控开关装设：86盒安装横平竖直，安装高度为1.5m，且距墙体边角不小于200mm。

(2) 碳棒热轨间距宜为100~200mm，距外墙间距宜为100~200mm，最小不小于50mm。

(3) 绝热层统一选用30mm厚度的XPS聚苯乙烯挤塑板，并在其上铺设铝箔反射膜。

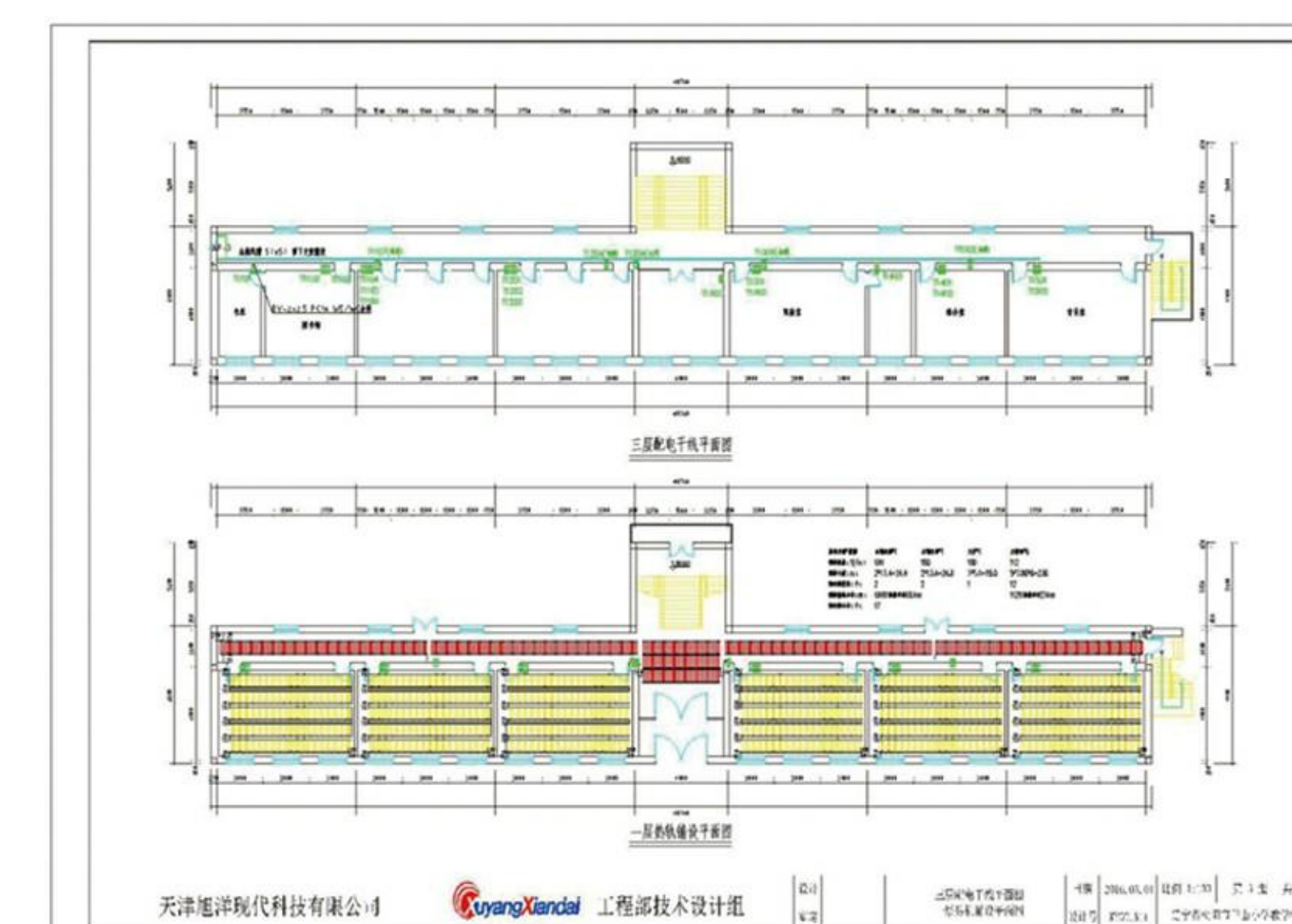
7.供电容量的增加：

传统学校作为普通教学的场所，需要供电的设备无非照明、教学音响及电脑室内的电脑，经考察，供电负荷指标仅 $20\text{W}/\text{m}^2$ 。

为了碳棒发热轨的正常运转，经上属教育局领导与供电局协商，将进行免费的新变压器的增设，并且，学校的供电电价将始终保持居民用电价格，不采用阶梯电价计费。

三：图纸及现场展示

1.部分施工指导图纸





一：项目介绍

项目名称：隐龙谷君澜度假酒店碳棒地暖工程
项目用途：酒店
项目地址：江苏省宜兴南部阳羡生态旅游度假区
项目热源：旭阳现代碳棒地暖
项目面积：铺设面积4554平方米
施工周期：6天

二：安装简介

1.采暖情况概述：
本工程为二层结构，分为一层和地下一层；碳棒铺设面积为：4554.78m²，一层总功率为地下一层总功率为283.75kw。采用三相YJV300电缆作为主电源。铺设经过专业人员施工，经过6天施工顺利完工。

2.建筑情况考察：
建筑外墙厚度为240mm，且具有30mm厚度的苯板外墙保温，窗户为双层塑钢玻璃窗，建筑保温情况为良好。

5.相关参数：

- (1) 冬季供暖室外计算温度：-11.4℃
- (2) 冬季室内温度：18℃
- (3) 室内地表温度：25℃~28℃
- (4) 热负荷：80W/m²~120W/m²

(5) 相关参考标准：

- 《地面辐射供暖技术规程》JGJ142-2012
《民用建筑热工设计规范》GB5017-93
《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008
《地面辐射供暖系统施工安装》12K404
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012

6.碳棒电地暖地面结构构造示意图

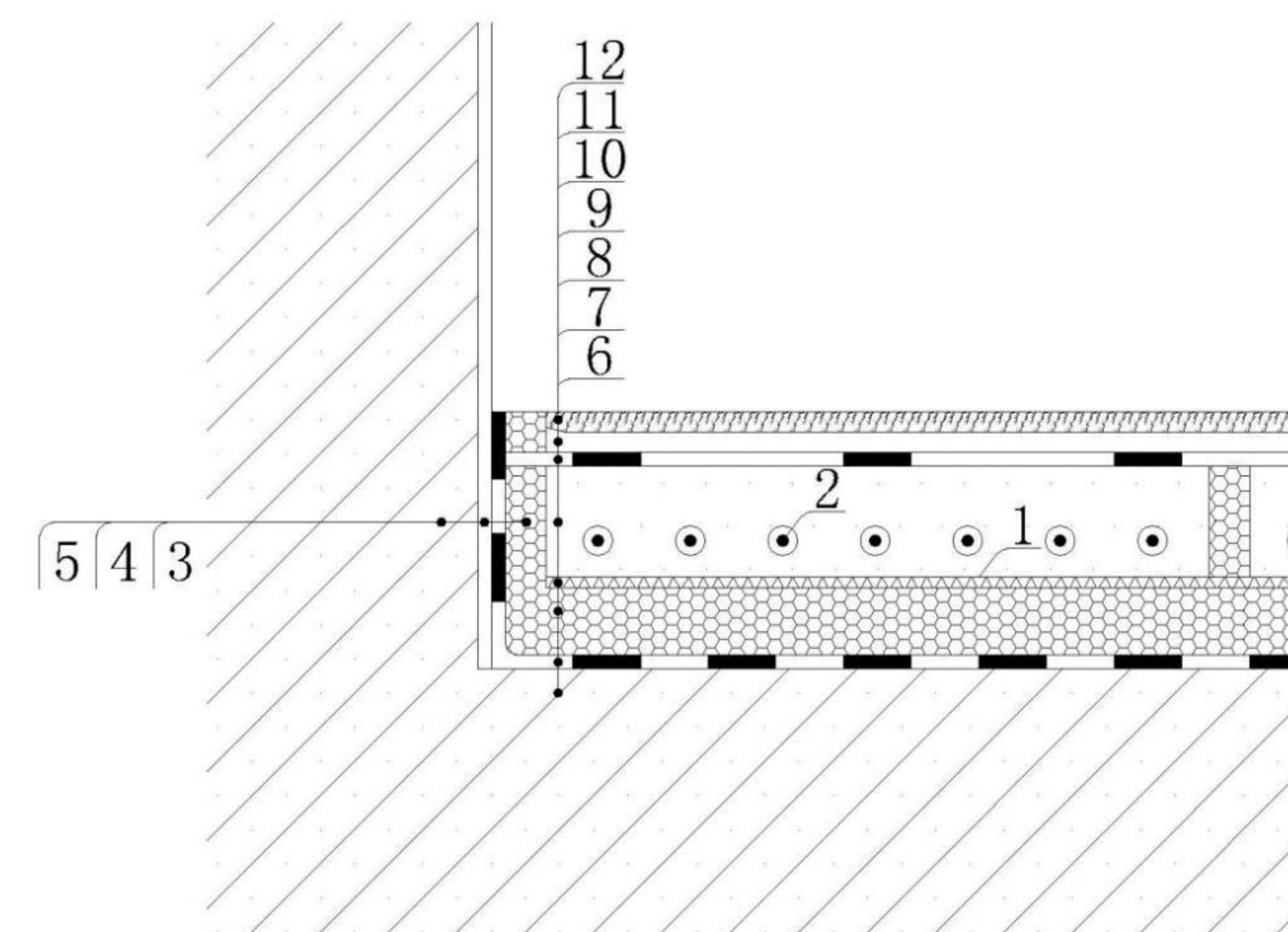
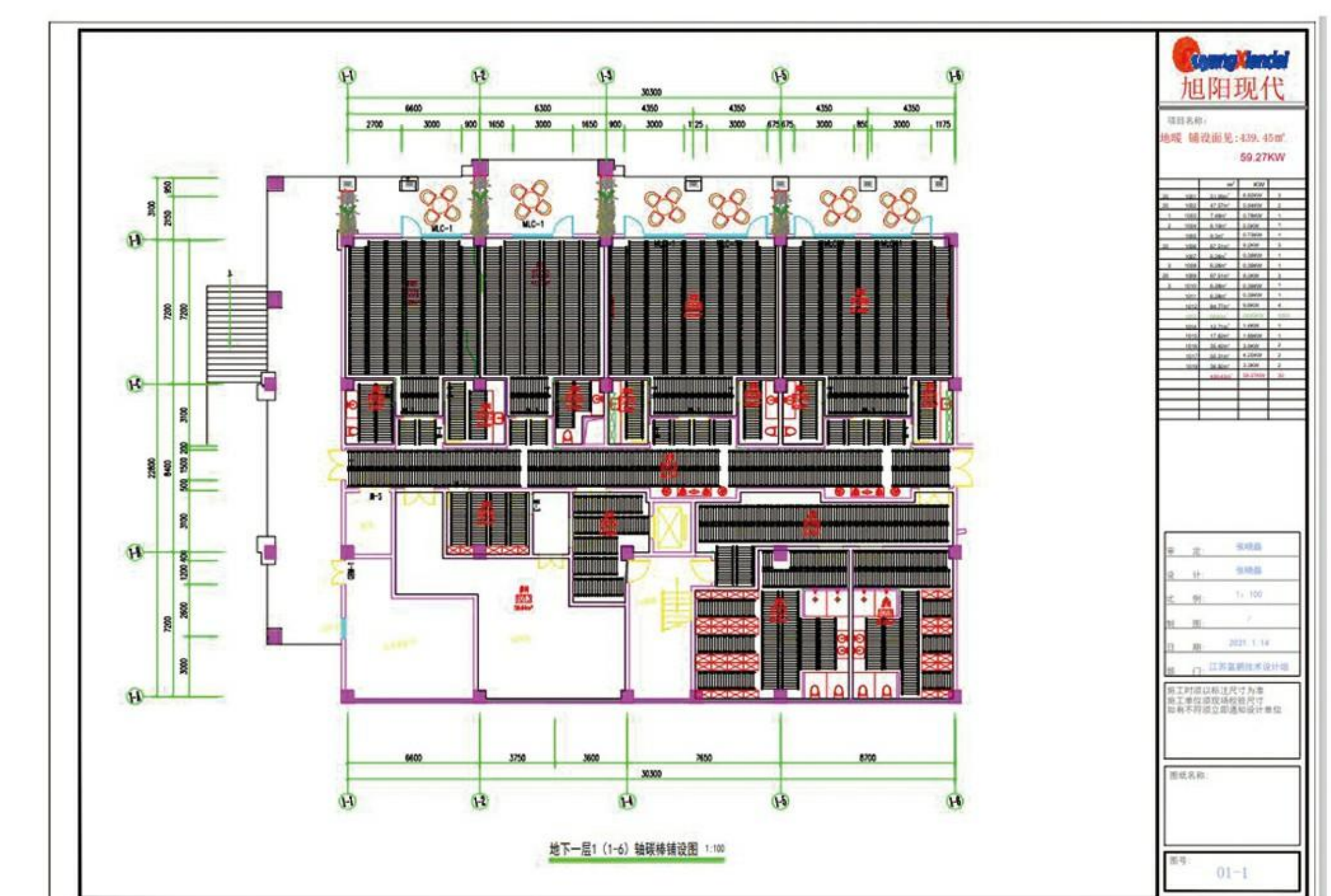
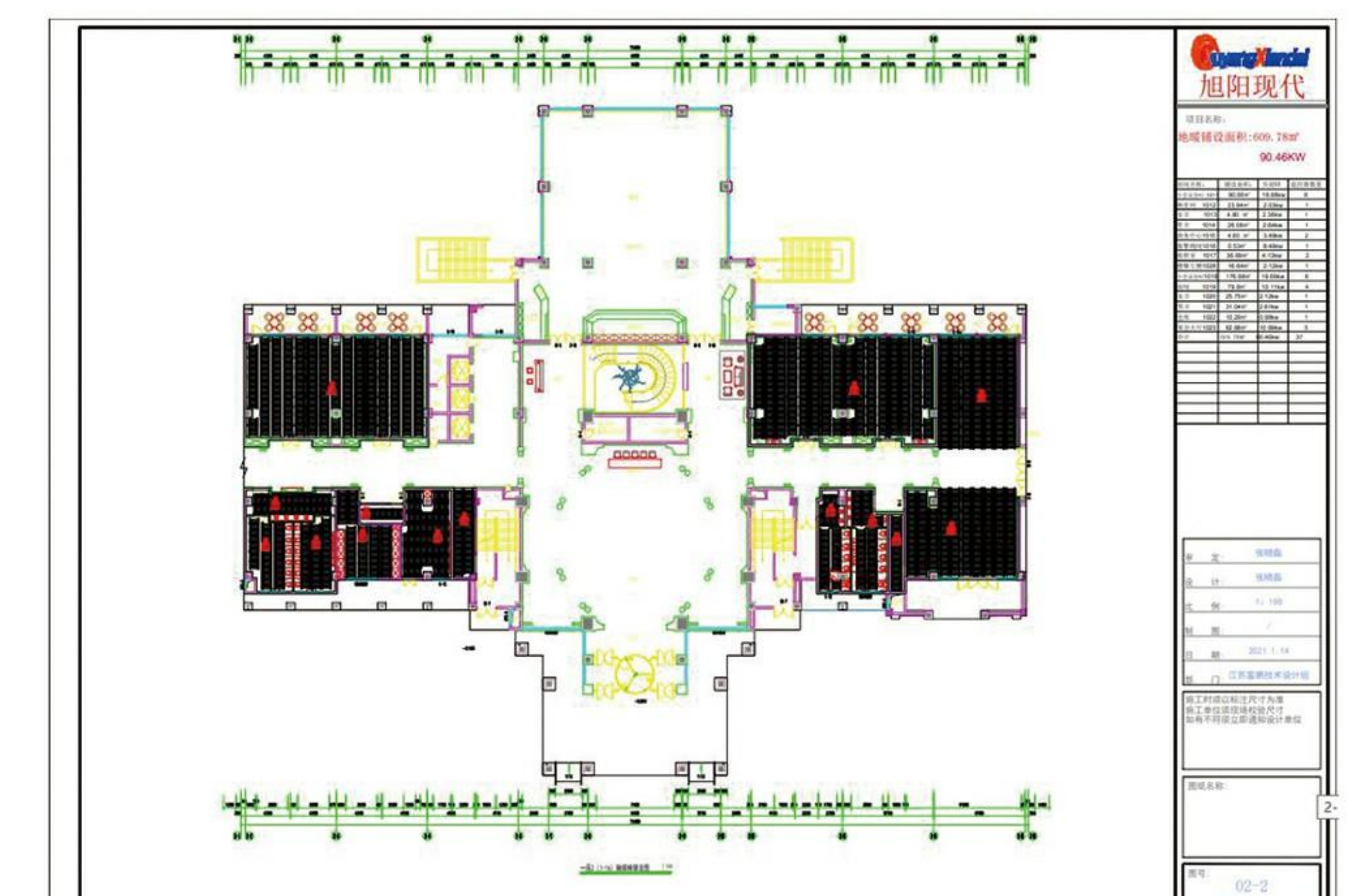
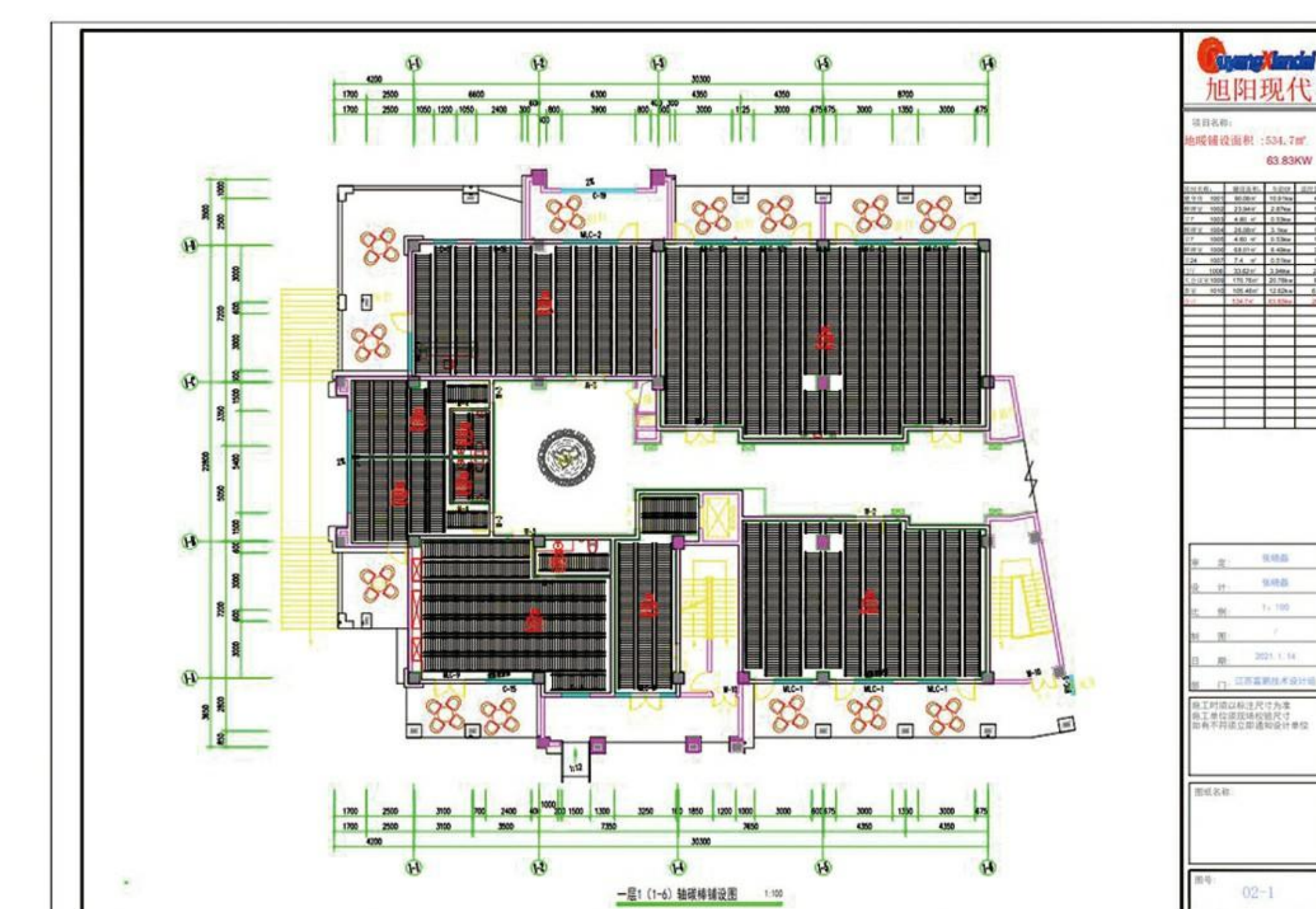


图.采用塑料绝热层（发泡水泥绝热层）的混凝土填充式碳棒电热供暖地面构造1-金属网；2-加热碳棒；3-侧面绝热层；4-抹灰层；5-外墙；6-楼板或土壤相邻地面；7-防潮层（对与土壤相邻地面）；8-泡沫塑料绝热层（发泡水泥绝热层）；9-豆石混凝土填充层（水泥砂浆填充找平层）；10-隔离层（对潮湿房间）；11-找平层；12-装饰面层

部分施工指导图纸



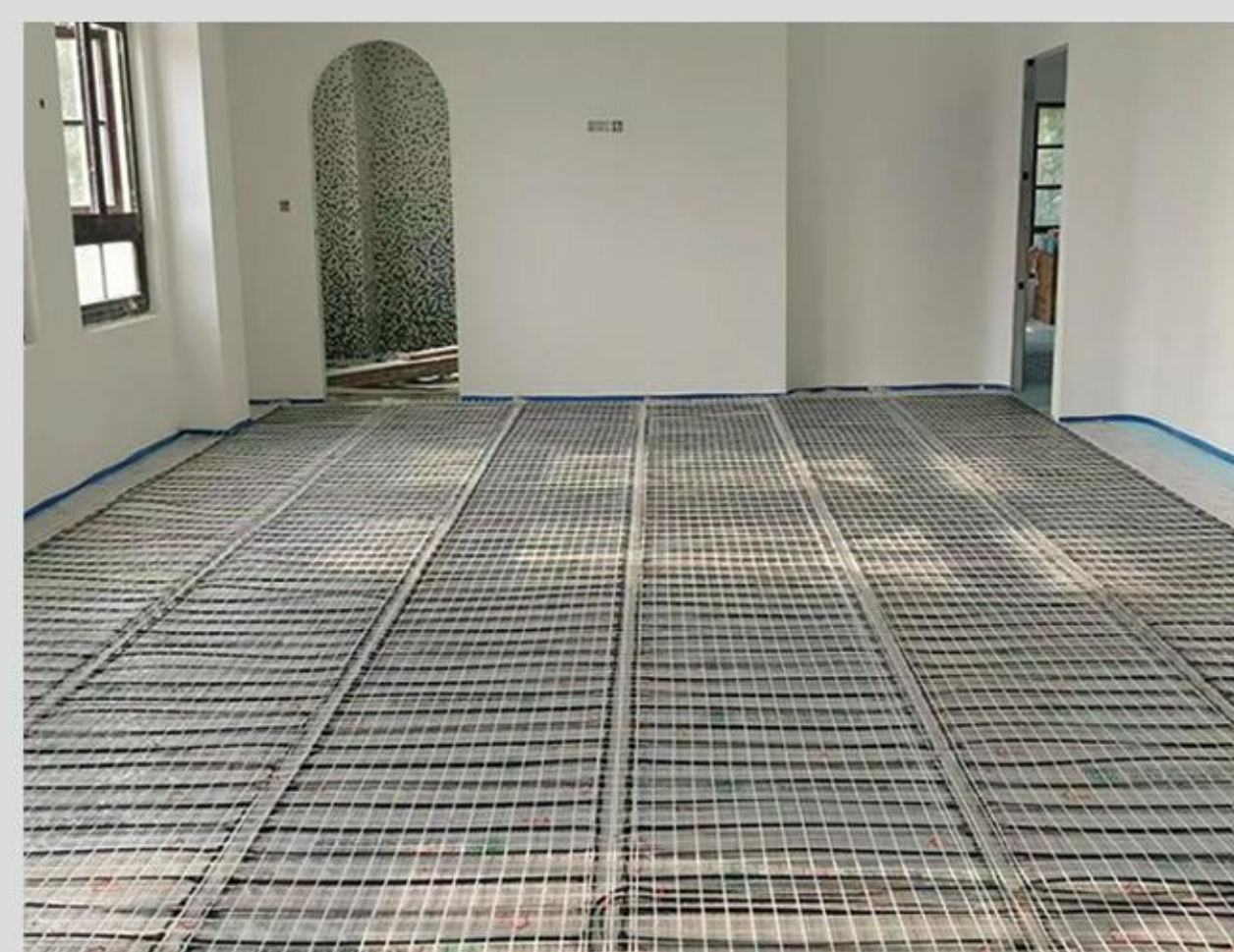
三：图纸及现场展示



中电办公楼



紫砂艺术馆



岭秀首府



岭秀首府



克山五中



远洋辰章府



万科洮麓花园



佳兆业栖樾台



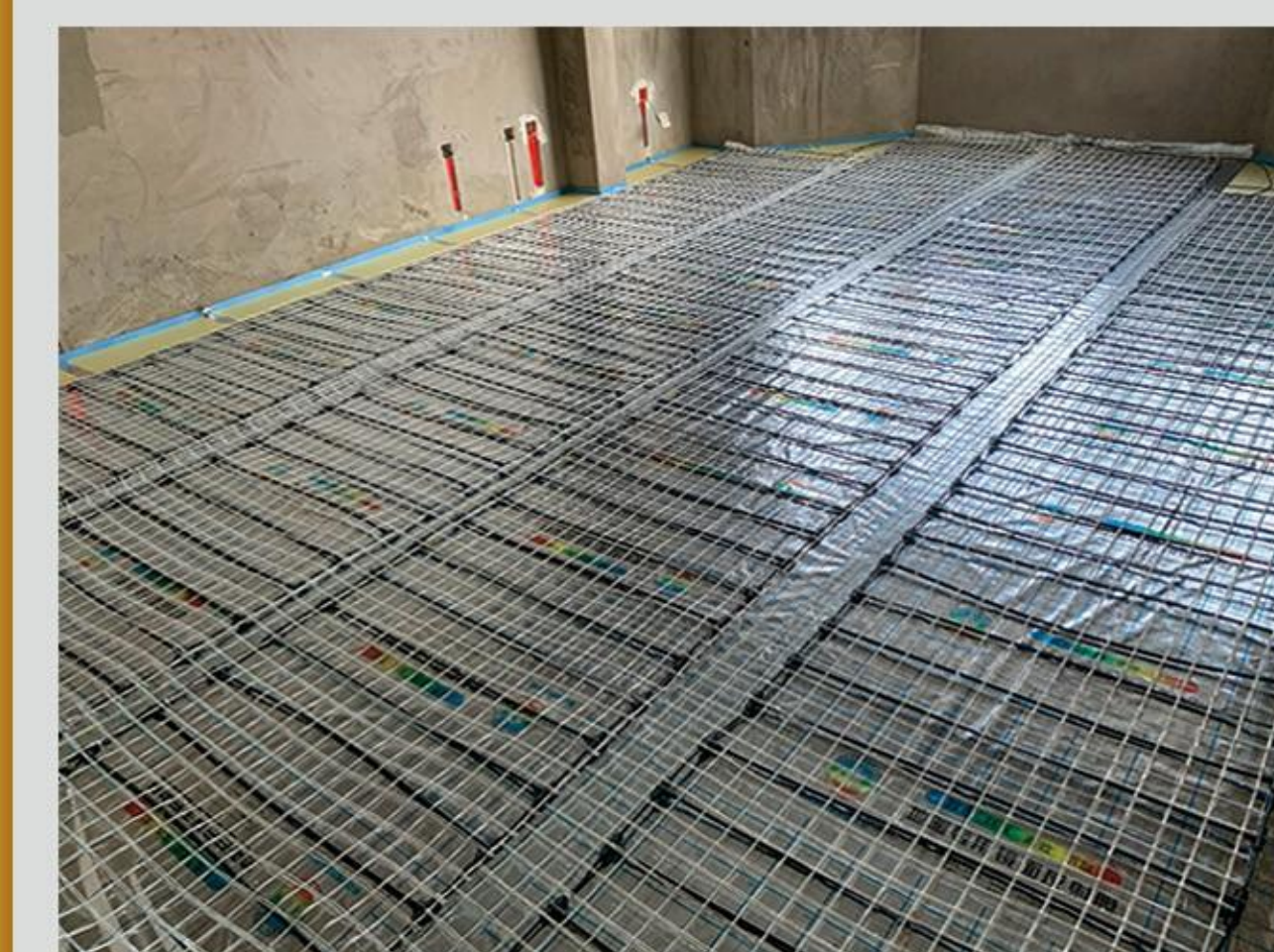
新农村别墅



天洩会所



金峪谷别墅



翠湖花园

