



分布式DTS在线温度监测系统

技 术 方 案

迅捷光通科技有限公司

二〇一〇年一月

目 录

一、前言.....	3
二、系统结构简图.....	4
三、光纤测温设备介绍.....	4
3.1.1 分布式 DTS 系统介绍.....	5
3.1.2 性能指标.....	6
3.1.3 系统特点:	7
四、系统功能.....	7
五、施工工艺.....	9
5.1 施工原则	9
5.2 项目施工程序	10
5.3 项目施工方法.....	10
5.4 项目施工的主要技术措施.....	12
六、项目管理目标保证措施.....	12
6.1 质量保证措施	12
6.2 工期保证措施	13
6.3 安全保证措施	14
七、安装与施工现场.....	14
7.1、设备安装.....	14
7.2、施工现场.....	16
八、公司&产品简介.....	18
8.1 公司简介	18
8.2 资质文件	20
九、售后技术支持服务.....	22
9.1 电话支持服务	22
9.2 现场支持服务	23
9.3 设备维修及投诉	23

一、前言

随着我国经济的快速发展，在安全生产方面也不断出现新的情况，有些频发性事故至今仍时有发生，并且有的变得越来越突出，因电缆着火和电气设备爆炸而引发的火灾事故、停电事故在其中占有很大比例。保障了安全生产也就是提高了生产力！

电厂故障主要出现在以下几方面：

- 电厂中对汽机房的油箱、油管道、户外变压器、电缆桥架及竖井；锅炉房及煤仓间的架空电缆交叉密集处、磨煤机润滑油箱、煤仓层皮带机；输煤系统中输煤栈桥、转运站、碎煤机及取样室、栈桥与主厂房之间开口等任意位置光纤的温度进行连续线型实时在线监测温度异常。
- 电厂的高压电缆、电缆端头、中间头的温度异常。
- 电厂中发电机组及汽轮机等大型机械的轴温温度异常。
- 电厂中高压开关柜的三相电路温度及刀闸温度异常。

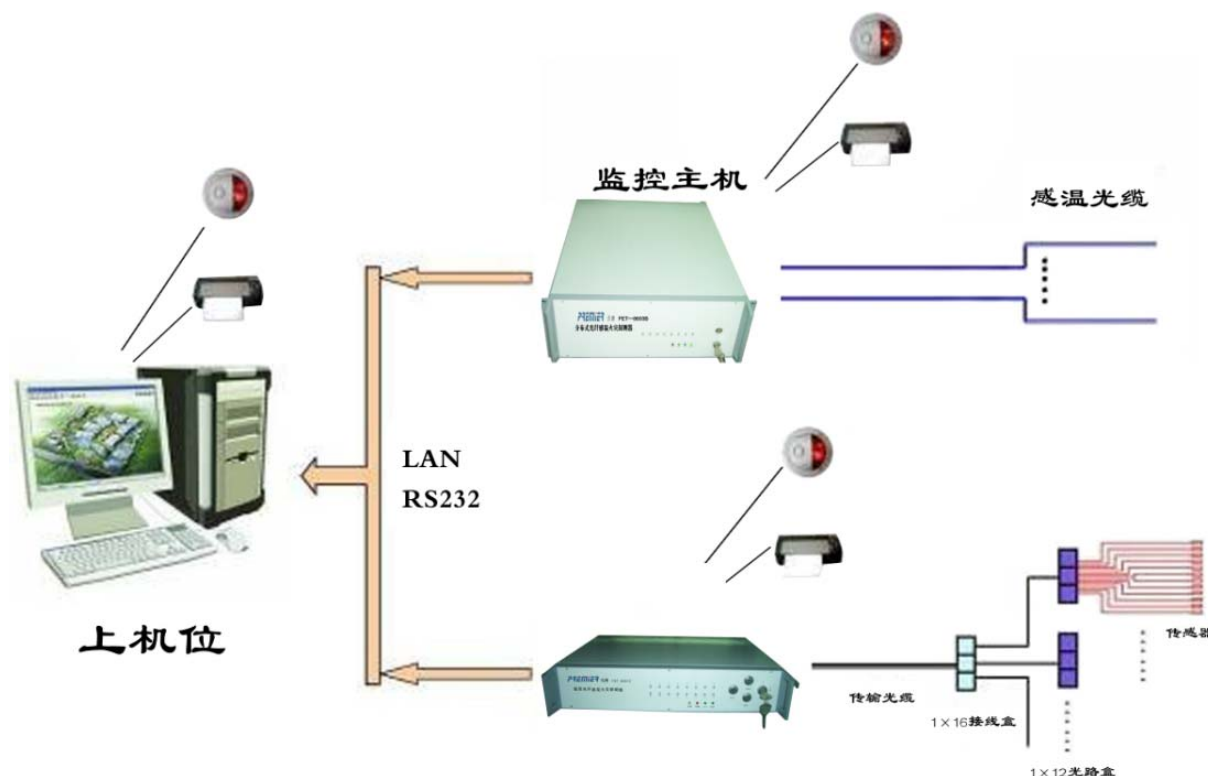
随着社会的发展开关柜防护等级越来越高、容量越来越大、而体积越来越小这样造成的过热因素越来越多；大量的动力电缆和控制电缆分布在电缆隧道、电缆桥架、电缆夹层内，分别连接着各个电气设备，并连接到控制室，发生电缆火灾事故后危害极大。由于电缆往往集中敷设，一旦起火影响范围广、修复时间长、造成的损失大。

火灾事故大部分是由于温度过高引起的，因此，在火灾发生之前及时、准确的监测电缆、开关柜的温度变化并发出预警，使用户有充分的时间采取相应的措施，避免发生事故或引起火灾就尤为重要。

由迅捷光通科技有限公司研发生产的电力电缆开关柜温度监控预警系统不仅能实时监测长距离电缆的温度变化，也能准确监测高压开关触点的温度情况，达到点、线结合，全面监测。同时还可以将火灾报警信息及时发送给火灾报警控制器，以及实现联动控制。

二、系统结构简图

迅捷光通科技有限公司是目前国内同时拥有光纤光栅和 DTS 两大系列产品的唯一公司，产品方案完整。分别针对不同的使用现场采用不同的产品组合，通过光纤测温这种革命性的传感技术，使客户能体验到最完美的解决方案。



三、光纤测温设备介绍

光纤测温系统是近年来新兴的测量技术，迅捷开发的光纤光栅温度监测系统和分布式光纤温度监测系统，分别针对不同环境下的温度进行监测，能提前发现事故隐患并报警，保障设备运行的安全性，避免不必要的损失。另外，该系统的广泛使用还能将工作人员从繁重的人工巡检中解脱出来，集中监控。同时提供完整的在线监测数据，为用户全面了解和评价设备的使用情况提供可靠依据，指导以后的检修工作。

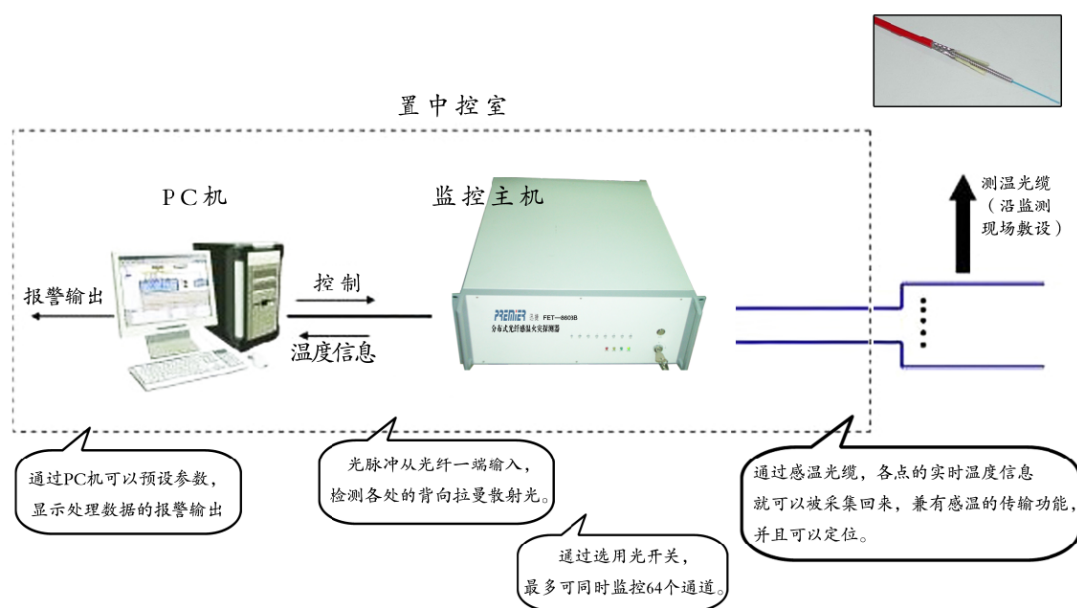
主要应用于电气设备，**电缆夹层、电缆隧道、电缆桥架以及输煤皮带**，高压输电线，石油罐、输油管道，地铁、隧道等温度监测预警和事故发生点定位。

因为光纤具有电绝缘、本征安全、不受电磁干扰等特性，所以它非常适合用于电力

设备的温度监测。光纤测温技术是高压电力设备温度在线监测的最有效手段，在国外已经取代传统的线性感温材料，在技术上已非常成熟、完善。

把光纤缠绕在诸如电缆、高压线、石油管道上，一旦出现温度变化，就可以被检测出来以便矫正问题避免故障。在关键的部位，这样的监控能力的价值是无法估量的，因为任何故障都会导致生命财产的巨大损失。

FET-8603B 系统采用线型感温光缆：针对长距离电缆沟，隧道等场所进行监测。主机下面直接联接一条或几条测温光缆就可以完成监测任务，一根光缆就相当于一只大型的传感器，长度可根据实际应用选用。现有 2KM 2 通道、4 通道、8 通道、4KM 2 通道、4 通道等多种产品型号。



3.1.1 分布式 DTS 系统介绍

- ◆ 温度的实时在线监测，做到早期预警，防患未然。
- ◆ 分布式测温，连续采集信号，可根据现场情况任意设定报警阈值。可实时显示长达15公里范围内的温度情况，温度分辨率最高可达0.3℃，空间定位精度最高可达0.5米。
- ◆ **高安全可靠性：**采样光波信号，免受高压环境下强电磁干扰，数据稳定可靠。另外，光纤本身绝缘，不导电，能充分保障操作人员人身安全。

- ◆ **环境适应性好：** 光纤主要成分为石英，性能十分稳定，耐水浸，耐酸碱腐蚀，使用寿命长达30年。此外，光纤可弯曲，韧性好，不易折断，方便施工。加上特殊外护套后可有效防止粉尘堆积、潮湿水汽引起的爬电现象。
- ◆ **系统性能优异：** 测温精度一般为1℃（最好可达0.1℃），空间分辨率一般为1米(最好可达0.5米)；通过配置适当的光开关可同时实现对多达64条通路的监控。
- ◆ **软件功能丰富：** 可设置多重温度超限报警，如40℃预报警，50℃采取措施等，并且可以根据现场环境情况进行修正；在设定过温报警的同时，还可以设定温升速率异常报警，或定温和差温结合报警，并把火灾报警信息以声光、继电控制和消防连动等方式输出并采取适当处理措施。数据可保存、打印、绘图处理，历史数据可以按时间检索，分析趋势等。
- ◆ **自检校正功能：** 设备具备实时自检功能，一旦发生折断或老鼠咬断等意外情况系统会马上发出提示信息并指示工作人员定位检修，断开的光纤用光纤熔接机接上即可继续使用。此外，内置数据校正单元会对采集回来的温度数据进行实时校正，避免因长期使用光源老化或其它情况引起偏差。
- ◆ **兼容性：**
系统可以通过RS232、干接点、以太网等形式与PC、消防报警系统、SCADA等其他控制系统进行互连；

3.1.2 性能指标

测量范围	短范围
	2 公里，4 公里
空间分辨率	< ±1 米
温度分辨率	±0.5℃

与传统的感温电缆比较，本系统的优势主要体现在：

- * 监测距离远：最远至 80 公里；
- * 同时具备测温和定位功能：除能显示实时温度外，一旦发生过温事故，还能定位出具体是哪一段发生故障（可精确到 5 厘米），指导工人迅速到达事故地点采取行动；
- * 过温后系统并不会损害，可重复多次使用，寿命长可达 30 年；
- * 施工方便：探测光纤为标准通讯光纤，用户可根据现场状态自行准备并截取相应长

度，配套上我们的解调设备即可使用；

3.1.3 系统特点：

1、连续分布式测量

分布式光纤传感器是真正的分布式测量，可以连续的得到沿着探测光缆几十公里的测量信息，误报和漏报率大大降低。同时实现实时监测。

2、抗电磁干扰，在高电磁环境中可以正常的工作

光纤本身是由石英材料组成的，完全的电绝缘；同时光纤传感器的信号是以光纤为载体的,本征安全，不受任何外界电磁环境的干扰。

3、本征防雷

雷电经常破坏大量的电测传感器。光纤传感器由于完全的电绝缘，可以抵抗高电压和高电流的冲击。

4、测量距离远，适于远程监控

光纤的两个突出优点就是传输数据量大和损耗小，在无需中继的情况下，可以实现几十公里的远程监测。

5、灵敏度高，测量精度高

理论上大多数光纤传感器的灵敏度和测量精度都优于一般的传感器，实际已成熟的产品也证明了这一点。

6、寿命长，成本低，系统简单

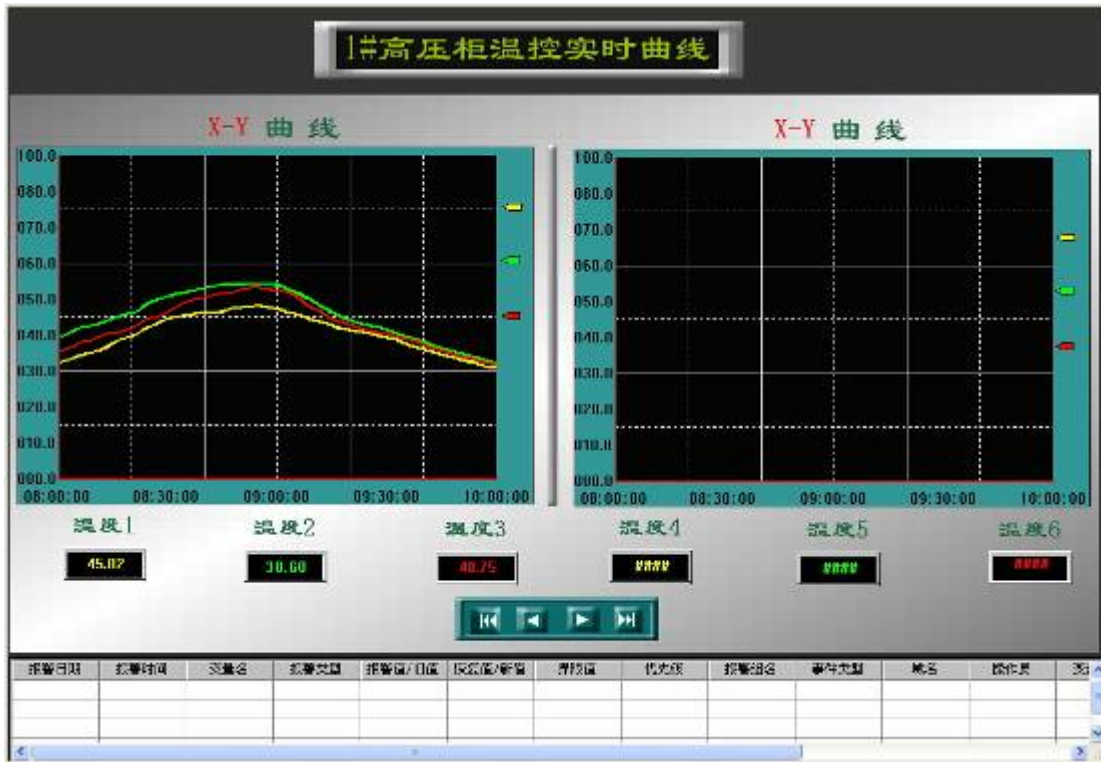
光纤的材料一般皆为石英玻璃，其具有不腐蚀、耐火、耐水及寿命长的特性，通常可以服役几十年。综合考虑传感器的自身成本以及以后的维护费用，使用光纤传感器可以大大降低整个工程的最终运营成本。

7、系统具有自检功能，可实时监测自身运行情况并输出故障报警声光信号

四、系统功能

1、实时监测电缆和开关触点的温度。

2、用户界面友好，可显示现场设备的模拟图，当发生报警时在图上相应位置进行



五、施工工艺

5.1 施工原则

由于电力系统的特殊性，在尽量少断电的前提下，根据现场实际情况，本着实事求是的原则，按照甲方的要求，组织内部各工种平行作业，以达到相互之间相互配合，确保在最短时间内完成施工。由于系统结构简单，关键就是光纤或传感器的铺设工作，协调好这个工作可力争在数小时内完成施工。

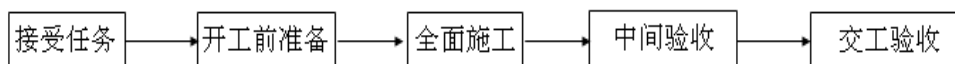
桥架管线敷设及穿线工作，按施工图做好线缆对线、编号和包扎及记录工作，便于系统设备的联接及今后的维护和管理。

器材安装按每个系统各自进行，注意避免施工中因忙乱丢失或损坏器材。

预先做好各种主机设备、电缆插头的压制和预制连接件等场外准备工作，以便为设备安装作好充足准备，为设备安装及调试节约时间。

5. 2 项目施工程序

施工程序分为五个阶段：



每个阶段都必须完成规定的工作内容，并为下一阶段工作创造条件。

- 1) 接受任务阶段：接受任务阶段是其它各阶段的前提条件，我公司中标后与业主签定有关施工合同以及进行深化设计。
- 2) 开工前准备阶段：对施工图纸经过会审；施工用电可满足施工需要；对材料及设备进行储备，并能陆续进入现场，保证连续施工；施工机械设备进入现场，并能保证正常运转；施工人员计划落实开工报告，并经主管部门审查批准后方可开工。
- 3) 全面施工阶段：施工中遵循同步实施的原则，罐上光纤光栅耐感温火灾探测器和防静电光纤尾纤安装固定与罐区传输光缆和管线敷设同步进行，最后进行光缆接续及系统调试等工作。施工队长及时平衡施工力量，解决施工矛盾，保证正常施工，并做到文明施工，治安管理、质量监督等工作，服从调度会决议，以保证工程按计划完成。
- 4) 中间验收阶段：每完成一道工序，技术负责人和质检员共同对此工序进行内部检测验收，开展班组自检，质检员巡检，以保证下道工序正常进行。
- 5) 交工验收阶段：单位工程施工完成后，施工单位进行内部预先验收，严格检查工程质量，整理各项技术经济资料。然后经消防部门正式验收，交付使用。

5. 3 项目施工方法

光缆及管线敷设是工程施工的前期工作，也是工程施工的首要任务。根据我公司对消防报警系统及光纤光栅感温火灾探测系统设备安装、调试所积累的经验，光缆及管线敷设的好坏将直接影响系统设备安装的总体进度和系统运行的稳定性。因此我公司将把

提高光缆及管线敷设的质量作为工作重点来抓。

【光缆的检验】

1. 外观检查

检查光缆盘有无变形，护板有无损伤，应做好记录，请供应单位一起开盘检查。

开盘后应先检查光缆外表有无损伤，如有损伤应做好记录，如有出厂的记录或卡片应收好保存。

剥开光缆头。有 A、B 端要求的要识别端别，识别光缆种类，并在盘上用红漆标上新编盘号，光缆种类及外端端别。

2. 光性能检验

衰减测试：一般采用光时域反射仪（OTDR）测试；应加一公里左右尾纤，以消除 OTDR 的盲区，测试应做好记录。测试结果如超出标准或与出厂测试相差太大，应用光功率计测试，加以比较，以判定是测试误差还是光纤本身不好。

长度测试：用光时域反射仪（OTDR）测出每根光纤的长度，同一光缆几根纤的测长应加以比较。如有较大差别应从另一端测试或做通光检查以防止有断纤。

【光缆敷设】

1. 一般要求

1) 缆的弯曲半径应不小于光缆外径的 15 倍，施工过程中不小于 20 倍。

2) 有 A、B 端要求的光缆要按设计要求方向布放光缆。

3) 布放光缆的牵引力不应超过光缆最大允许张力。主要牵引力应作用在加强芯上。

4) 布放光缆时光缆的转动应与光缆布放同步，光缆出盘处应保持松弛的弧形，并尚有缓冲的余量，但也不能余量太多而致光缆出现背扣。

5) 布放光缆前应组织好施工人员，明确分工，并有专人指挥，要有良好的联络工具。

6) 光缆布放采用机械牵引时，应根据牵引长度、地形条件、牵引张力等因素选用集中牵引或分散牵引等方式。

7) 机械牵引机应符合下列要求：

- 牵引速度：调节范围应在 0~20 米/分，调节方式应为无极调速。

- 牵引张力，可以调节并具有自动停机性能，当牵引力超过规定值时能自动发出警信号并停止牵引。

- 8) 现场施工完毕后,应及时清理现场废弃物,保持好施工现场的环境卫生。
- 9) 施工过程中,应注意施工现场周围的各种线路的性质,考虑各种道路的通行状况,采取相应的措施,避免发生人身伤亡的事故和材料、设备的损失。

5. 4 项目施工的主要技术措施

- 1) 认真按图施工,做好与工程各方面的配合和隐蔽工程的记录和检验。
- 2) 对所有的主材和设备按国标验收,杜绝非标产品进入。
- 3) 工程所有的变更,必须得到设计单位、贵方及监理单位的同意和书面文字,如有变化应随时给出草图,并保存好所有的档案资料备查。

施工平面布置

- 1) 仓库和材料堆场的布置

由业主提供所有设备、材料和施工机械设备的堆放场所。应直接布置在施工现场的附近,以免二次搬运。

- 2) 临时电缆及其他动力设施的布置

施工临时供电,应考虑原来的永久性线路供施工用电使用,如果必须设置临时线路时,应取最短线路。

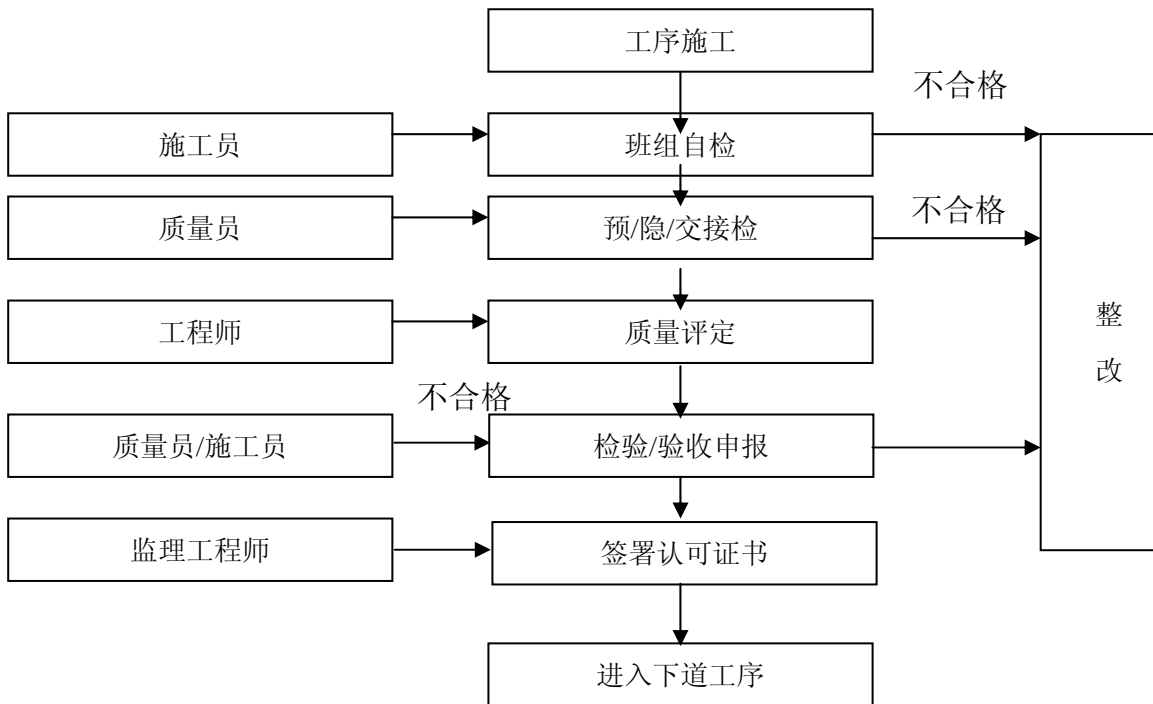
六、项目管理目标保证措施

6.1 质量保证措施

1. 工程质量是千秋大业、百年大计,在任何情况下,都不能忽视工程质量,公司建立以项目经理为首的质量保证体系,工程质量受工程师的直接监督。
2. 设立工程协调例会制。根据工程实施的进度,由双方项目组共同召开工程协调会议,具体部署工程实施计划、责任分工、工期进度安排、工作总结、以及就专业问题具体协商等。
3. 工程验收签制。在工程进展过程中,分阶段向业主提交工程进度资料,得到业主的签字认可批准后,方可进行下一步工作。在整个工程调试完工后,由业主组织

相关部门和我公司共同验收测试，各项指标合格后，方可签收。

4. 建立质量岗位责任制，项目经理对工程质量负全责，专业工程师对本专业的工程技术质量负责任，质量员负责日常的质检、监督、验收，质量指标的控制，施工人员负责本专业的质量监控。
5. 质量检查监督流程



6. 严把安装材料采购关，严格进行设备管理，选用质量优良、价格合理的产品，进入现场的产品保证一定是合格产品。建立设备材料进场验收报验制度。设备材料进场后先由甲乙双方联合参加内部验收，验收合格后方可投入工程使用。
7. 做好产品保护工作。一方面对材料库中的合格材料进行专人妥善保管，另一方面是对安装后交工使用前的产品进行有效的保护。
8. 加强技术质量的事先控制。施工员、质量员及时做好技术质量的交底工作，及时发现质量问题隐患。对易犯的质量通病，要反复向班组宣讲，做到防患于未然。
9. 在工程管理上，我们利用严格的管理制度，对施工工艺严格控制，严把质量验收关，一切按国际和行业规范进行。最终保证从设备到系统的可靠性。

6.2 工期保证措施

1. 保证人员的配置。按施工组织设计的要求，组成项目管理班子，人员及时到位，

选派优秀项目经理主管工程施工。

2. 保证资金及时到位。业主方除根据合同要求及时支付工程款外，在业主资金不能及时到位的情况下，调用公司资金，保证材料。
3. 保证材料的及时供货。必须与业主密切协作配合，履行正常的材料进场验收认可手续，保质保量的及时供应材料。
4. 保证足够的施工劳动力，并且根据现场的施工情况及时、灵活的增加劳动力，选派技术精、能力强，能打硬仗的施工班组和技术骨干到本工程中。
5. 保证施工机具的供应，保证施工机具的状态良好，投入现场即能发挥作用。
6. 保证施工现场后勤供应，解决好前方施工人员的衣食住行问题。
7. 根据工程的进展情况，合理安排好加班点，如果有必要将进行 24 小时的连续施工，做到歇人不歇工。

6.3 安全保证措施

1. 建立岗前培训制度，无论新老工人，进入现场前，先进行安全培训和安全考试，考试合格方能上岗。
2. 特种作业人员，必须按规定持特种工作操作证上岗，无证不上岗。
3. 建立施工现场安全、消防、文明生产管理规章制度。
4. 建立安全交底制度。施工员在安排下达任务的同时有书面和口头安全交底。
5. 建立班组安全活动制度。每周班组进行一次安全例会或活动日，结合班组的生产实际，排除事故隐患，提出改进措施，安全员有针对性的对安全知识进行宣传。

七、安装与施工现场

7.1、设备安装

由于电力系统的特殊性，在尽量少断电的前提下，根据现场实际情况，本着实事求是的原则，按照甲方的要求，组织内部各工种平行作业，以达到相互之间相互配合，确保在最短时间内完成施工。由于系统结构简单，关键就是光纤或传感器的铺设工作，协调好这个工作可力争在数小时内完成施工。

桥架管线敷设及穿线工作，按施工图做好线缆对线、编号和包扎及记录工作，便于系统设备的联接及今后的维护和管理。

器材安装按每个系统各自进行，注意避免施工中因忙乱丢失或损坏器材。

预先做好各种主机设备、电缆插头的压制和预制连接件等场外准备工作，以便为设备安装作好充足准备，为设备安装及调试节约时间。

1. 计算机和监控仪安装

计算机和监控仪安装在控制室的监控柜或是操作台内。

2. 光纤测温传感器的安装

测温光纤的敷设

将测温光纤沿着被测高压电缆的走向展开，用阻燃扎带将测温光纤扎在高压电缆上。如果是对多条高压电缆进行同时监测时，可以将测温光纤以 S 形敷设在高压电缆上，以增大覆盖面。



因为测温光纤不仅是信号的载体，还是温度传感器，安装的质量直接关系到测量的准确性，因此应该注意以下几个方面：

- 测温光纤如同电线，应尽量避免被外力损伤，折断。
- 测温光纤是石英制品，在需要弯曲铺设时只能以大于 5cm 的圆弧实现，否则会引入光纤损耗，影响测量精度。
- 测温光纤接头必须保持清洁，为此可先铺设光纤，再安装接头

7.2、施工现场



35KV 地下电缆沟



10KV、35KV 密集混杂地下电缆沟



35KV 电缆桥架



35KV 地下电缆桥架

八、公司&产品简介

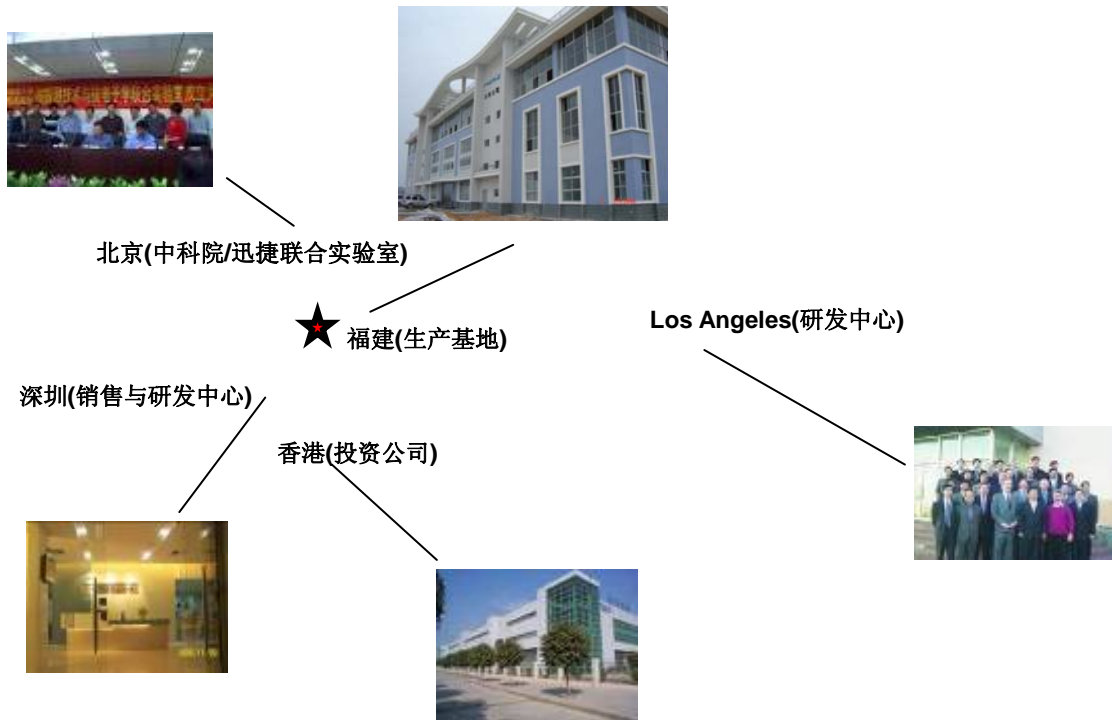
迅捷由多家美国投资公司和国内外光电行业知名企业家和专家共同创立。注册资金 2000 万美元，是一家集研发、生产、销售和服务于一体的高新技术企业。主要产品工业光电子和光通信两大类。

迅捷的 HOTCAPTURE 光纤式热点温度监测系统和 THERMOTRACE 分布式光纤温度监测系统，分别针对不同环境下的温度进行监测，能提前发现事故隐患并报警，保障设备运行的安全性，避免不必要的损失。另外，该系统的广泛使用还能将工作人员从繁重的人工巡检中解脱出来，集中监控。同时提供完整的在线监测数据，为用户全面了解和评价设备的使用情况提供可靠依据，指导以后的检修工作。

主要应用于电气设备，电缆、电缆沟，高压输电线，石油罐、输油管道，地铁、隧道等温度监测预警和事故发生点定位。

8.1 公司简介

公司结构



福建生产基地



工业园占地220亩,一期已经于2006年6月投产。厂房总建筑面积近10000平米,拥有10万级净化间及国际一流的生产 and 检测设备。



深圳研发与销售中心



深圳研发中心位于深圳市南山区蛇口工业园，面积1200平米，分别有1万级和10万级净化室各一间。并拥有光谱分析仪、功率分析仪、高温箱等精密仪器设备。

作为迅捷的窗口，深圳研发与销售中心负责产品的研发、中试、市场及销售。



Tel: 0755-26819060
 sales@premieropto.com

8.2 资质文件



1、迅捷税务登记证



2、营业执照



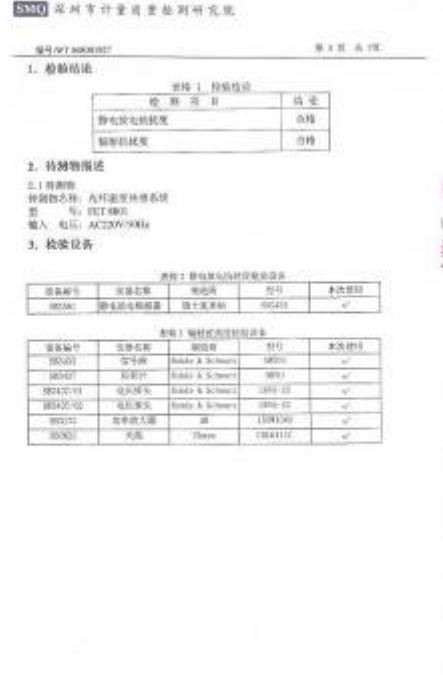
3、ISO9001 证书



4、工频击穿_放电压报告



5、绝缘_耐压检验报告



6、静电_辐射抗扰度检验报告

九、售后技术支持服务

工程验收通过后，即开始为期一年的系统免费保修期。在保修期内，除人为因素及不可抗拒因素外，提供免费维修。若因人为因素损坏，须按价承担费用。保修期满后，我公司还可进行长期维修服务，收取配件成本费及维修工时费，如用户有特殊要求，另行协议。

9.1 电话支持服务

服务热线号码以我们提供的号码为准（包括电话和传真号码），如有更改，我们至少提前三天以书面形式（含传真）通知用户。

用户在维护设备过程中，出现由于设备引起的技术故障，可通过电话或传真的方式与我们联系，并提供故障的详细情况、服务请求时间、联系人和联系电话等。

我们拥有由技术工程师组成的电话支持小组，响应用户的服务请求，协助并指导用

户解决问题。

我们提供每周 7 天、每天 24 小时的电话支持服务。

9.2 现场支持服务

我们在接到用户的技术支持服务请求后，如果不能通过电话支持服务解决问题，将委派技术工程师赴现场协助用户排除故障。

我们根据故障对用户业务造成的影响，将故障划分为四种级别，划分界定如下：

一级故障： 主要指设备在运行中出现系统瘫痪或服务中断，导致设备的基本功能不能实现或全面退化的故障。

二级故障： 主要指设备在运行中出现的故障具有潜在的系统瘫痪或服务中断的危险，并可能导致设备的基本功能不能实现或全面退化。

三级故障： 主要指设备在运行中出现的直接影响服务，导致系统性能或服务部分退化的故障。

四级故障： 主要指设备在运行中出现的，断续或间接地影响系统功能和服务的故障。

迅捷对应每级故障，确定不同的现场响应时间。

故障级别	现场响应时间（非偏远地区）
一级故障	24 小时之内
二级故障	48 小时之内
三级故障	3 天之内
四级故障	1 周之内

9.3 设备维修及投诉

1、设备维修服务

用户将故障器件通过邮寄或其它方式送达后，我们承诺在 15 天内将故障板件修复，并以邮寄或其它方式返回给用户。

2、设备更换服务

保修期内，凡属设备自然故障或者设备质量原因造成损坏，我们按用户通知及时免费予以更换。

凡属用户操作失误、机房条件（包括但不限于：电压、温度、湿度等）恶劣，不符合相关标准而造成设备损坏，更换费用由用户承担。

保修期外的设备损坏，需要更换硬件，更换费用由用户承担。

我们建立专门的备件仓库，缩短了设备更换的时间。

3、区域经理服务

我们在用户所在区域内安排固定的技术支持人员作为区域经理，负责服务项目的落实和用户问题的管理，不定期的对用户网络运行情况进行巡检。区域经理运用长期为用户提供服务所积累的经验，可简便高效地处理用户的问题。

4、投诉受理服务

我们有专人负责受理用户对我们服务质量的投诉。我们保证所有用户的投诉在一周内得到处理，并把处理结果及时反馈给客户。