



# PON 系统在物联网中的应用研究

陈 赟

(广东公诚通信建设监理有限公司 广东 广州 510620)  
广东省广州市天河区北路423号远晖商厦926人力资源部15288586706

**[摘要]**随着物联网在智能家居、智能楼宇等许多领域的应用逐渐增多,物联网在用户接入线路上推广使用光纤技术建设PON,已成为必然趋势。本文针对现阶段PON系统存在着三大结构的问题进行研究,为对PON进行高效的建设、运营和维护提供一套较为智能、准确的管理解决方案,有效保护长期投资,成为物联网光纤接入提供技术支持。

**[关键词]**物联网;无源光网络;PON;光网络单元;光分配网;光网络终端。

中图分类号:TP31

文献标识码:A

文章编号:1009-914X(2012)30-0586-02

## 1. PON系统的构成

PON系统的光纤接入系统结构由光网络单元(OLT)、光分配网(ODN)和光网络终端(ONU)三大单元组成,如图1所示:

### 2. OLT覆盖范围界定

通过光通道损耗计算,来确定ODN结构OLT的覆盖范围。采用最坏值法进行光通道损耗计算。

#### 2.1 系统R-S点允许衰耗

EPON系统中,PON口物理接口应支持1000BASE-PX10和1000BASE-PX20两种类型,其最大传输距离分别为10公里和20公里,1000BASE-PX10和1000BASE-PX20上下行方向使用同一根光纤,1000BASE-PX10-U和1000BASE-PX20-U为上行方向由ONU至OLT,使用1310nm标称波长;1000BASE-PX10-D和1000BASE-PX20-D为下行方向由OLT至ONU,使用1490nm标称波长。

两种类型的PON口R/S点发光功率、接收灵敏度见表1;

考虑IdB的光通道代价,两种类型的PON口R-S点允许衰耗范围如下:

1000BASE-PX10 上行(ONU-OLT,1310nm):O-22dB,下行(OLT-ONU,1490nm):O-20dB。

1000BASE-PX20 上行(ONU-OLT,1310nm):O-25dB,下行(OLT-ONU,1490nm):O-25dB。

#### 2.2 R-S点ODN线路衰耗

计算公式为:ODN光通道损耗=光纤衰耗+光分路器插损+活接头损耗 $Af \times L + IL + Aa \times n$

在进行ODN组网规划时,应保证ODN光通道损耗满足下式要求:ODN光通道损耗+光缆线路富余度R-S点允许的最大衰耗一般光缆线路富余度取2dB。接入光缆网结构可以有1-4级的配线结构,ODN的衰耗主要由光分路器损耗

和活动接头损耗决定,如表2所示:

从表2可看出:

◆按照ODN框架结构,当EPON系统采用1:32分光路比时,应采用1000BASE-PX20的PON口。

◆对于1000BASE-PX20,按照0.4 dB/km的光纤衰减系数进行光纤衰耗核算:传输距离为5km时,光纤衰耗为2dB,活接头个数应不超过7个,传输距离为10km时,光纤衰耗为4dB,活接头个数应不超过3个。

结果是根据IEEE 802.3ah对PON口的指标定义,按照最小发射功率得出的,实际产品大都会优于上述结果,可根据产品具体指标进行核算,根据实际情况确定采用的PON口类型和OLT覆盖范围。需要特别指出的是,EPON系统的传输距离除了受ODN光通道衰减限制外,还受限于MPCP协议中RTT最大值的设定,对于标准MPCP协议规定的RTT值,其最大传输距离为20公里,如距离超过20公里,实际RTT值大于设定值,则ONU无法注册成功。

## 3. ODN的布局分析

ODN的规划内容包括OLT节点规划、配线节点规划、分光方式和分光比选择等内容。OLT节点选择应遵循以下几个原则。

其一,从OLT设备的交换能力、设备容量考虑,主流厂商的OLT已经达到了A类汇聚交换机的能力,是低成本的多业务接入与汇聚平台,OLT节点应定位于汇聚以上网络节点,而不是作为接入设备使用。因此,对于不同的OLT布局方案,即使整体投资相差不大,运营商也应尽量集中设置OLT节点。对于OLT节点的布局规划,在同等条件下,运营商更应倾向于OLT集中部署方案。

表 2

项目	参数	备注
工作波长(nm)	1310 和 1550	
工作带宽(nm)	± 40	
附加损耗(dB)	0.3	
插入损耗(dB)	$\leq 0.6 + 3.6 \log_2 n$	1, 2
均匀性(dB)	$\leq 1.5 + 0.7 \log_2 n$	1
方向性(dB)	$\geq 55$	1
偏振相关损耗(dB)	$\leq 0.1(1 + \log_2 n)$	1
回波损耗(dB)	$> 40$	
回波损耗(dB)	$> 40$	
最大承载功率(mW)	300	
工作温度(°C)	-40--85	
备注: 1. 不包括连接器损耗; 2. 针对均匀性器件		

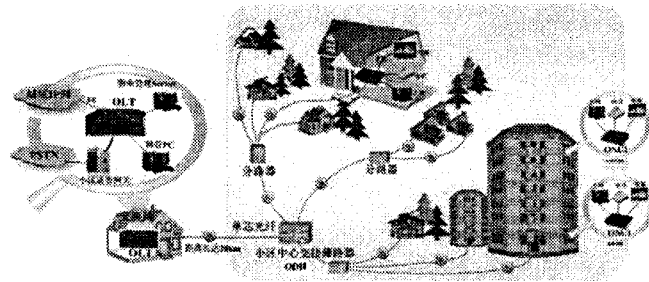


图1 PON拓扑结构

表1 PON系统光口参数表

描述	1000BASE-PX10-D	1000BASE-PX10-U	1000BASE-PX20-D	1000BASE-PX20-U
平均发射功率(最大)(dBm)	+2	+4	+7	+4
平均发射功率(最小)(dBm)	-3	-1	+2	-1
损伤门限(最大)(dBm)	+4	+2	+4	+7
接收机灵敏度(最大)(dBm)	-24	-24	-27	-24

表2 分光路器和活动接头损耗表

描述	ODN1 级配线	ODN2 级配线	ODN3 级配线	ODN4 级配线
活接头个数	5	7	9	11
活接头损耗(dB)	2.5	3.5	4.5	5.5
活接头+1: 32分光路器损耗(dB)	20	21	22	23
活接头+1: 32分光路器损耗(dB)+光线路富余度(dB)	22	23	24	25



# 浅析煤矿机电设备的维护

张学文

(七台河市茄子河区煤炭局)

**摘要**在现代煤矿生产过程中,伴随着科技的进步和经济的快速发展,机械化程度越来越高,生产对机电设备的依赖越来越强,机电设备的地位和作用变得非常重要。笔者阐述了加强对煤矿机电设备的管 理与维护的有力措施,并强调了这些措施对于煤矿安全生产和提高设备效率,有着重要的意义。

**关键词**煤矿;机电设备;维护

中图分类号:X752

文献标识码:A

文章编号:1009-914X(2012)30-0587-01

近些年随着我国煤炭产业的快速发展,煤矿机电设备的运行性能,对于煤炭企业确保安全生产和经济效益的提高,发挥着越来越大的重要作用。所以,就煤矿机电设备的管 理与维护,提出了更高的要求。煤矿的机电设备管理,要从基础工作做起,确保 矿井机电设备安全性为中心,扎实地搞好管理工作,保证矿井机电设备可靠、高效、安全地运行。

## 1 煤矿机电设备管理的现存问题

### 1.1 管理理念错位

在一些煤矿企业,主要领导只注重产量,对井下机电设备重视不足,没有真正把机电设备视为现代化煤矿安全生产的保证放到一个关键的位置,仅把机电设备管理当做一个辅助生产工作,管理制度 不够完善,具体措施没有落实到位。与此同时,出于经济效益的考虑,一些煤矿企业单纯追求眼前产量,管理理念落后,甚至抱着“什么时候坏,就什么时候修,驴不死不下磨”的思想。正是因为企业对 设备检修的重要性认识不够,重视不足,才使机电设备定期维护与检修工作不能落实,直到机电设备 出现异常或者故障后,才开始实施维修,导致影响了正常的生产,也使设备的运行周期大大降低。

### 1.2 采用国内外先进设备

在目前很多煤矿中,机电设备陈旧落后,有的 设备一买回来就不正常运转。安全配套措施跟不上,与当前国家相关的煤矿安全规定要求相距较 远。由于煤矿企业的工作环境差,湿度高,空气灰 尘多,如果机电设备在矿井里实施存放、运输过程 中,不采取防锈、防尘、防潮等手段,则会加速设备的腐蚀及损坏,再加上工作人员的认识不足,经常会 导致此类事情发生。在这些设备中,存在的隐患 较多,再加之对设备的检修不及时,检测技术落后,发现设备隐患的技术能力不足,都会导致设备存在 较多的故障。

### 1.3 操作者的素质不高

据相关数据表明,在机电设备事故的责任人 中,初中以下文化程度的占到一半以上。机电设备 操作人员文化的业务素质不高,操作过程中不能满 足安全操作规程的要求。对于特种设备,操作人员的 掌握技术不够熟练,加上岗位变化频繁,也给安 全生产埋下了隐患。在通常情况下,煤矿的工作环 境差,不安全因素多,因此被人们视为又脏又累而 且有一定危险的工作,这就导致了有一定技术水平 的人员,不愿进入煤矿企业工作。

### 1.4 对安全管理的投入少

近年来国家已经明令禁止使用淘汰落后设备,但一些煤矿企业的生产 设备自上世纪末至今都无 大的投入,大量的超过服务年限的机电设备继续在使用,很多设备的工作性能已经达到《煤矿安全 规程》的要求,但仍然没有被更新替换。正是由于 井下机电设备的老化,新的机电设备没有及时更 新,导致了常常发生煤矿的机电事故。尤其在对煤 矿进行深度开采时,超期服役的设备更显得力不 从心,为安全生产埋下了隐患。

## 2 管理与维护的对策

### 2.1 计划性检修

随着设备监测技术的发展和日趋完善,按照在线监测和诊断装置所预防的设备故障状态,将维修 的时间和内容确定下来,是从监测和诊断资料中取得的数据。经过输入计算机分析处理,预测设备故 障,在设备发生故障之前,制订出修理计划和措施,有利于延长设备使用寿命,达到保证生产顺利进行

其二为适应现有接入光缆逐级汇聚的现状,避免出现反向占用主干纤芯,导致纤芯方向混乱的情况,OLT节点机房在光缆网上的层次应不低于主干光节点。

其三,OLT节点应选择机房条件好、管道路由丰富的现有接入机房,原则上不应为OLT节点新建机房。配线光节点在网络上的位置相当于铜缆网的电交 接箱,在PON模式下基本上每个配线光节点覆盖一个小区的范围。在城市内的配线光节点规划,运营商可按照每个配线光节点覆盖200m~500m进行规划。

目前有两种类型光分路器可以满足分光的需要:一种是Fused Fiber

的目的。

### 2.2 健全设备维护检修制度

维护管理制度应以设备使用说明书为基础,设备运行档案为依据,根据零 部件的使用寿命而制定的煤矿机电设备的维护、煤矿机电设备的维护、定期 计划检修制度,可将设备故障控制在萌芽阶段。将所有设备的运行档案进行整 理,归类、分析,并结合设备使用说明书和每月设备运行时间,制订 出月度、季度、年度设备检修计划。检修工作分为 现场检修和计划检修。现场检修,是以机电值班人 员在设备运行过程中发现的问题为依据而提出的 检修要求,是一种被动的检修;计划检修,则是预防 性检修,是一项保证设备性能和完好的重要工作。所以,计划检修是检修工作的重点,管理工作应主 要放在计划 检修上。

### 2.3 加强机电设备的更新改造

①设备的更新。采用技术上比较先进、使用操 作规程上比较方便、经济上 比较合理、管理上比较 进步的新型设备替代原来使用的老设备。②设备的 改造。主要途径有:对设备的结构作局部改进和 增加新的零件和各种装置。

### 2.4 企业设备维护管理

企业设备维护管理要点:设备是企业赖以生 存、发展的物质技术基础,设备使用的好坏直接影 响企业的生存和发展,而设备管理是企业管 理最重 要管理之一,俗话说:要想善其事,必先利其器。要 想利其器,只有通过加强设备 维修管理,使其充分 发挥效能,不断改善设备技术状态,延长使用寿命。为企 业获取最佳经济效益。

①起重机械设备的安装和拆卸必须由有资格 的单位和专业人员进行,并 应有专人定期进行维修 保养和按规定定期检查其电气绝缘性能。对达不 到安全要求又不能修复的机电设备,必须立即停 用,并予以报废处理。

②施工现场应为机电设备提供符合安全要求 的道路、基础(座)、水电、操 作棚或停机场地等必备 条件。夜间作业应设置安全和充足的照明。

③机电设备的作业场所,应符合安全要求,场 地应平整无障碍,机电设备 旁应留有符合规定的作 业和维修空间,作业通道应保持畅通,不得堆放材 料、杂物。有防火要求的,其作业场所应符合消防 安全要求。

④施工机械和动力机械的基础(座)必须稳 固,并符合其出厂说明书或 设计的要求。

⑤机电设备、小型电动工具用电,应当符合 本规程和有关标准、规范的 要求,并应由专业人员安 装、拆除和维修保养。

⑥机电设备的管理应做到“定人、定机、定 设备”,严禁不具备专业 资格的人员操作机电设备。小型电动工具使用前,应对使用人进行安全技术交 底并进行安全技术操作规程的教育。

### 结束语

综上所述,做好机电管 理与维护工作,一定要 从保障安全、服务生产及 技术创新的角度入手,结 合煤矿的具体情况,通过 定期的检修工作,强化 井下电气设备及流动设 备的管理,提高机电设备 管理水平和机电操作人 员的责任意识,把工作的 重点放在提高设备的安全水平上,引导生产 力发展,实施机电设备投 入与先进技术引进相结合,落实管 理与维护措施,确保机电 设备的安全运行,杜绝安 全事故的发生。

Splitter,一种是PLC Spl itter,这两种器件各有优点。光分路器的性能应满 足表3要求:

### 4. 小结

本课题根据PON系统的技术特性,结合物联网的发展和应 用特点,分析总 结出PON系统中OLT的覆盖范围、ONU光节点的设置方法和ODN布局原则等 一系列成果。这些成果将对今后的物联网光纤接入项目的研究与实施带来极 大参考价值 and 指导意义。