

浅谈电梯井的改造设计与施工方案

罗冠永

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI: 10.18686/bd.v1i9.839

[摘要] 电梯作为垂直方向的交通工具,在高层建筑和公共场所已经成为重要的建筑设备而不可或缺。随着我国经济建设的不断发展,人民生活水平的不断提高,各地的电梯的拥有量呈不断上升趋势,老旧电梯的能耗问题也随之日益突出。因此,开展对在用的老旧电梯的节能降耗改造工作已经是大势所趋,更是未来电梯行业的重中之重。

[关键词] 电梯井;节能;改造技术;应用

1 电梯井剪力墙模板工程的施工工艺

1.1 内模安装

高层建筑电梯井剪力墙的内模采用厚为18mm的夹板制作而成,垂直方向采用40mm×80mm的枋木贴合内模,水平横向采用2φ48钢管压紧,以穿墙螺栓紧固的方式予以固定。40mm×80mm枋木间距为300mm,紧固钢管间距为500mm,每条边安装一根φ14穿墙螺栓予以紧固,从而加强内模的整体刚度。电梯井于每个楼地面位置采用φ12钢筋以200mm×200mm间距锚固“筒型”剪力墙铺底,18mm厚木质夹板作为铺面。为便于安装和拆卸,电梯井剪力墙模板及支撑均采用φ48钢管从底层依次搭设,每两层以木板封闭一次,每五层需预埋φ16圆钢吊环,并采用φ14钢丝作卸载处理。

1.2 外墙模板和内墙模板的安装。

1.2.1 首先将阴阳角模垂直运输至电梯井施工位置;

1.2.2 依照先横后纵的顺序予以安装,并根据不同编号依次将模板吊装到安装位置,以撬棍将模板调整至墙线位置。穿墙打孔,安装对拉螺栓,对称精调模板和地脚丝杠,以磁力线坠的方式辅助调整模板的安装垂直度,保证模板的安装垂直度和水平标高线的偏差均 $\geq 2\text{mm}$,同时挂线调整模板的上口使之顺直偏差 $\geq 2\text{mm}$;

1.2.3 外墙外侧模板的安装:先将模板置于金属三角平台架上,吊装就位,穿墙螺栓需紧固就位,主体结构施工缝位置,必须要严密和牢靠,避免在浇筑混凝土中出现错台和漏浆问题;

1.2.4 认真检查电梯井剪力墙体与模板、角模与墙模子母口之间接缝的严密性,如发现不够严密需以泡沫或海绵进行填充,保证间隙严密,避免在浇筑混凝土中出现错台和漏浆问题;

1.2.5 按照墙体轴线将模板张开,严格校正模板的安装垂直度后,可紧固穿墙螺栓;

1.2.6 模板安装完毕并经校正后可办理预检验收,方可进行混凝土的浇筑工序。

2 电梯井剪力墙的模板施工要求

2.1 模板稳定性及刚度控制

由竹(木)胶合板拼装而成的模板在设计安装方面需要严格的强度和刚度验算。如层高为3m左右的电梯井剪力墙模板工程,其方木内外楞中距通常为400mm~500mm不等,截面大小尺寸为60mm×80mm,水平外楞分设三道,电梯井“筒型”外模的外钢楞和楼地面支撑系统的水平扣件紧固连接。有时候为了方便拆卸,也可在外钢楞和楼地面支撑系统之间加设水平钢管并以扣件紧固连接。

2.2 模板平面顺直度控制

高层建筑电梯井剪力墙模板工程施工需要在楼地面准确定位电梯井周边的剪力墙轴线,然后根据电梯井剪力墙截面和轴线之间的几何尺寸大小关系定位剪力墙的外界线,这条外界线就是筒模的安装位置线。

2.3 模板垂直度控制

模板安装垂直度达到要求之后,采用连接扣件紧固斜支撑和外模上的钢外楞及楼地面支撑系统。内模可适当调整钢管的外伸长度使之满足垂直度要求。待垂直度校核无误后,拧紧固定穿墙螺栓。

2.4 电梯井剪力墙厚度控制

2.4.1 定型钢筋控制。定型钢筋一般为14mm~20mm不等,要求该钢筋的长度要与剪力墙厚度一致,施工中可将定型钢筋和剪力墙中两排竖向钢筋垂直焊接,也可以采用钢丝绑扎的形式。

2.4.2 穿墙螺栓及套管控制。模板安装过程中要求套管和模板表面相互垂直。

3 在用的老旧电梯的节能改造技术

3.1 在用的老旧电梯上应用电能回馈技术。电梯运行时,曳引机有两种情况可以通过能量回馈技术实现节约电能:

3.1.1 电梯运行时具有一定的机械动能,驱动电动机通常是工作在拖动耗电或制动发电状态下。当电梯到达平层前逐步减速直到停止运动,驱动电动机工作在发电制动状态下。此时是将机械能转化为电能,过去这部分电能要么消耗在电动机的绕组中,要么消耗在外加的能耗电阻上。前者会引起驱动电动机严重发热,后者需要外接大功率制动电阻,不仅浪费了大量的电能,还会产生大量的热量,导致机

房升温。有时候还需要增加空调降温,从而进一步增加了能耗。

3.1.2 电梯还是一个势能性负载,为了均匀拖动负载,电梯曳引机拖动的负载由载客轿厢和对重平衡块组成,只有当轿厢载重量约为50%时,轿厢和对重平衡块才相互平衡,否则,轿厢和对重平衡块就会有质量差,使电梯运行时产生机械势能,也就是说,当电梯质量重的部分下行时是电梯曳引机释放机械势能的过程,当电梯质量重的部分上行时由电机吸收电网电能转换的机械势能增加。电梯运行中多余的机械能(含势能和动能),通过曳引机和变频器转换成直流电能储存在变频器直流回路中的电容中。此时,回送到电容中的电能越多,电容电压就越高,如不及时释放电容器储存的电能,就会产生过压故障或跳闸保护,变频器将停止工作,电梯无法正常运行。

目前,国内绝大多数变频调速电梯均采用电阻消耗电容中储存电能的方法来防止电容过压,但是电阻耗能不仅降低了系统的效率,电阻产生的大量热量还恶化了电梯控制柜周边的环境。电梯回馈节能技术是利用变频器交-直-交的工作原理,将机械能产生的交流电(再生电能)转化为直流电,并利用一种电能回馈器将直流电能回馈至交流电网,供附近其他用电设备使用,使电力拖动系统在单位时间内消耗电网电能下降,从而起到节约电能的目的。根据我在检验中测算大致可实现节电30%左右。

3.2 更新电梯轿厢照明系统,使用LED放光二极管,代替原先照明灯具,可节约照明用量百分之90左右,并大大提高灯管寿命。LED灯具功率一般仅为1W,无热量,而且能实现各种外形设计和光学效果,美观大方。

4 良好的经济效益和巨大的市场给电梯节能降耗工作带来强大动力

近年,围绕电梯节能技术创新,很多企业和相关单位投入了大量的人力物力,不但开发出一批具有市场价值的节能技术与产品,而且也确实在积极推动电梯产品及行业的良性发展,巨大的市场空间和良好经济效益让众多的电梯节能技术及时推广应用,可以说市场的认知与符合市场经济规律的利益推动,也将是推动电梯节能工作的有序快速发展的动力。

据检测数据统计,在相同的测试方法下,交流双速电梯每吨·千米耗电量为8.30~8.76度;ACVV调速电梯每吨·千米耗电量为5.01~5.28度;VVVF有齿轮电梯每吨·千米

耗电量为1.67~3.46度;VVVF无齿轮电梯每吨·千米耗电量为1.05~2.27度。测试数据表明,完成相等的运送量,不同的电梯的耗电水平相差可达8倍,如果加上电能回馈装置的影响,差距会更大。可见电梯节能降耗工作的广阔前景。

5 开展电梯节能降耗的必要性

我国是一个耗能大国,同时还是一个能源利用率较低的国家,节约能源是一项利国利民的大事。根据国家特种设备主管部门近期的统计和预测显示,我国在用电梯约170万台,一部普通的电梯,每天约用电量为50~150kW/h;按照每台电梯平均每天用电量约为80kW/h/天计算,每天耗电约为1.3亿kW/h,每年消耗电量约为400多亿kW/h。如果在每一部电梯上都使用IPC电梯专用回馈节能产品,将电梯处于发电状态的电能回馈电网再生利用,按照平均回馈节电率20%计算,每年可为全国节约电量约80亿kW/h。国家有关部门也表示,将在一定时间内在全国范围内推广节能电梯。若在新电梯产品上广泛应用永磁同步电机、制动电能回馈等节能技术,单机可节约30%左右,全国仅新增电梯一项每年就可节电11.75亿kW/h以上,再加上对在用电梯实行节能审查和监管,对高耗能电梯实施节能技术改造,采用先进的变频控制技术和永磁同步电机可节能20%左右,如果采用能量反馈技术最高可节能40%,若全国在电梯按每台平均节能25%计算,在用电梯改造全国每年节约60亿kW/h,新旧梯加起来可节能80亿kW/h,如按每千瓦时0.60元计,全年可节约50亿元,具有良好的社会效益和经济效益。

6 结束语

综上所述,本文结合工程经验首先对高层建筑电梯井剪力墙模板工程的施工工艺阐述,重点对电梯井剪力墙的模板施工要求进行分析和讨论,以此为保证模板工程施工质量和满足施工要求,提出个人的几点建议。

参考文献:

- [1]侯卫泽;电梯井剪力墙模板施工质量控制[J];中国科技博览;2009,(12).
- [2]刘汝平;电梯井剪力墙的模板施工[J];科技咨询导报;2007,(21).
- [3]李勇;模板混合提升方法在电梯井施工中的使用[J];山西建筑;2012,(22).