

无机房电梯技术应用研究

张委甫

河南石油勘探局有限公司矿区服务中心 河南 南阳 473132

摘要: 电梯作为楼房主要的结构和作用单位, 随着社会经济的发展, 其产业得到了更大的扩展, 同时人们也对其产品有了更多的需求。从节能环保与成本管理的观点出发, 应用无机房电梯技术不仅能够省略机房使用的空间, 而且同时也能够改变传统电梯使用的方式, 从而改善了楼梯管理模式。下面针对此, 就无机房电梯设计的主要特征、实际使用的特点, 以及技术解决方法等做了简单介绍。

关键词: 电梯技术; 无机房; 应用

引言: 随着社会的进步, 城市建筑的迅速发展, 人类对电梯的需求也日益增加。于是为了更低廉的建造成本和更漂亮的建筑设计, 就出现了无机房电梯。与传统电梯一样, 无设备机房电梯也取消了机械室功能, 把原有机械室的主机、控制屏等移到并道等处。所以, 这将会包括并路设计、结构设计、土建条件、安全性设计、规范符合度等许多方面。我们根据无机房电梯的情况, 进行分析研究。

1 无机房电梯概述与发展史

对于电梯产业, 使用无机房电梯技术能够降低应用空间和施工成本, 同时也是对传统电梯技术理念的革新, 因为通过该技术也能够优化设备, 使得无机房电梯设备的使用更为方便, 进而改善升降机的使用性能。无机房系统设计的运用有效降低了房屋利用空间的施工成本, 使建筑物的设计更加简洁与灵活。智能科技及设备的研发与应用有效提高了电梯的使用性能, 在很大程度上降低了对材料资源与能量的耗费, 使无机房电梯逐渐成为中国电梯产业发展中的主要内容^[1]。目前, 由于新技术的研究与开发, 我国无机房电梯运用技术取得了高速进展, 已应用于宾馆、住宅、高层建筑等公共场所, 并获得了良好的使用效果。

无机房电梯的发明, 最初是在意大利, 当时制造无机房电梯的初衷是针对古建筑, 他们为了不破坏历史遗迹的原有样貌, 而在古建筑内部安装了最初级的无机房电梯。经过了几十年的发展, 无机房电梯从结构发展上可以分为四代: 第一代无机房电梯采用涡轮蜗杆曳引机的下置式电梯, 这种无机房电梯主要应用于井道面积较大的建筑物内; 第二代无机房电梯是将曳引机安装于电梯井道中间, 同时在曳引机上增加导向轮; 第三代无机房电梯是无机房电梯发展历史中最重要的一代, 它由KONE公司发明, 之所以说它是最重要的一代电梯, 是因

为创造性地使用了蝶式马达的永磁同步曳引机, 这一技术的使用, 使无机房电梯产生了根本性的进步, 与传统有机房电梯相比和前两代无机房电梯相比, 蝶式马达可以说是现代无机房电梯的灵魂, 它从根本上改变了传统电梯的动力模式; 第四代无机房电梯是目前最先进的无机房电梯, 他与第三代相比, 由于曳引机不是安装在电梯导轨上, 因此电梯噪音与震动大幅降低, 不仅提高了无机房电梯的舒适度, 还提高了其安全性能, 另外第四代还提升了无机房电梯高度与电梯载重能力, 控制技术比前三代无机房电梯相比提高明显。

根据一项调查显示, 在日本和欧洲新安装的所有电梯中, 有70%-80%的新安装电梯是无机房电梯, 剩余20%-30%是有机房电梯或者液压电梯^[2]。在中国, 伴随着房地产行业的飞速发展, 无机房电梯也取得了长足发展, 这正是因为它不占用机房空间、绿色环保、节能等优点, 因此被越来越多的人所采用。

2 无机房电梯技术的应用特点

无机房电梯因为没有机房, 所以其操作更加灵活、简单和安全。首先, 为了便于电气接线, 应将主控制柜安装在不同的位置。其次, 进行无设备用房电梯系统方案设计中, 电气系统选型与布置要符合井道的电力线路、安全回路、照明线路等的井道布线, 直流接触器配置适合不同的主机直流接触器布置形式, 并保证直流接触器不管采用什么方式安装到任何一种地点均能便于后期的保养维修。最后, 在工程设计时, 控制系统所选用的设备以及主要元器件的品质都比较安全稳定, 不但降低了后期大修工作量, 还增加了整个系统工作的稳定性。

3 影响无机房电梯的主要因素

3.1 无机房电梯的噪音污染

尽管与有机房电梯相比, 无机房电梯的噪音已经减小了很多, 但是噪音问题仍然存在于这类电梯之中。电

梯之所以会产生噪音污染,主要原因有三点:一是电梯处于建筑物内部,在电梯运行时,电梯厢与电梯导轨摩擦产生噪音;二是建筑物或构筑物承重墙体的隔音效果差,导致对于噪音的过滤效果下降,从而影响室内工作生活的人;三是电梯中的反绳轮设计和安装不规范,导致电梯轿厢与钢丝绳之间产生噪音^[3]。

3.2 无机房电梯震动影响使用

由于无机房电梯和传统有机房电梯的安装方式存在差异,因此在实际安装使用无机房电梯时,必须注意他的部件安装方式与安装位置,不然在无机房电梯使用时容易引起震动,降低电梯的使用。这一点主要表现在电梯承重装置使用不规范,在轿厢牵引绳和承重梁之间、承重梁和曳引机之间的缺少一定的、合适的减震设备等;另外,在整个电梯速度信号的反馈回路系统中,测速反馈设备的接地电阻不达标,导致反馈信号受到干扰源干扰,反馈数据不正确,是电梯产生不同程度的震动。

4 无机房电梯技术的概况及现状

无机房电梯技术是中国目前发展较为快速的一项电梯技术,其从中国开发出最初的第一代技术开始,发展到目前已经逐渐应用在中国国内各大的重大工程中,同时也受到了中国社会各界的普遍重视,同时其安全性和智能化管理的能力也在不断的增强。第一代无机房电梯设计的主要产品都是将主机直接安装于井道内,但是这么设计的结果就是,当主机位于箱体的最上方的时候,由于它带来的巨大噪音及其所产生的安全隐患而不能有效的处理,所以使用上就遭遇到了很大的限制。在目前的大部分工程中都是把升降机直接安装在导轨的前端部位,甚至是安装在井道的最底部。由于无机房电梯技术的发展,它在电梯市场的竞争优势和占有率也在不断的提高,就目前发达国家的电梯使用情况来看,大概有三分之二的主流产品中都是使用的无机房电梯^[4]。而我国的无机房电梯发展也非常迅猛,因为其不需要占用机房空间,并且又非常环保节能,因此得到了极大程度的推广和应用。

5 无机房电梯系统的配置应用

5.1 主机安装方式及优缺点

首先的架设方法是架设于井道上方,把升降机架设于井路的上方位置,使主驱动机和调速器的比较可靠平稳,安全性和有机房电梯相当。并且由于上面的空隙很大,将升降机安装在较高处也有利于后期的系统调整和检查维修的操作。但是将升降机安装在井路上部时容易出现升降机过载、运行的速度以及上升的最大高度都

受到限制,而且这种设置方法在发生升降机事故中的困难也很大。其次是安装在井道底部,将升降机安装在井路的下方能够显著增加升降机的载重量,提高升降机效率,且在出现升降机紧急故障时进行盘车控制的困难也比较小。但是由于设置的地点比较低,当发生暴雨时会很可能发生严重积水的情况,而且如果雨水进入了底坑,发电机也很可能随着雨水的流入而出现磨损,对电梯工作形成了极大的不良影响。最最后是把主机放置在对重上或电梯的上方,这二个方法的好处是占据的空间较小,但工作后实际负载的能力和上升效率都会收到降低,同时电缆位置过高、主机工作时会带来很大的噪音,降低电梯的舒适性。

5.2 主机传动设计

无机房电梯的设计基础是主驱动技术,而无机房电梯与常规电梯最大的不同点就在于由于无机房的井道面积较小,所以在主传动装置上的设计也会受较大的空间进行限制。常见的传动方式有永磁同步电机拖曳钢丝绳传动、拖拉钢带传动和直线电机传动^[1]。第一种驱动的尺寸较传统的电机系统减少了近一零点五,使用起来相对简单且具备节约环保的优点,但是拖曳引机的蜗杆传动可能会产生手动闭锁的问题,若直接把动力使用到拖行引连轴上就会产生溜车的现象。所以,需要产生相应的动力才能克服电梯与平衡体的应力关系,同时动力过重还将加大电梯工作产生的能量,带来很大的噪音,这时还需要减小与抱闸的距离,因此操作难度很大。第二种传动方法降低了拖行导轮的长度,使得传动装置的体积减小就能够便于在狭窄井道中使用。但是体积减小后需要较大的电梯上升速度才能保证升降机的顺利工作,这也会增加升降机的温度,而且包角过小会增加损坏程度,减少升降机的使用寿命。第三种驱动形式的设计比较简单且生产成本较低廉,稳定性也良好,是较为常见的驱动设计形式,不过其稳定性尚有待改善。

5.3 电气传动系统

设置电气传动控制系统时,由于无机房电梯控制柜和主机之间的距离比较接近,所以走线也比较简单。而如果传动主机在井道下方工作时,则需要将直流接触器的上部装设为整体式。在井道壁上打洞设置时,直流接触器装置应尽量地减少数量。另外,布置电气传动装置时,必须考虑后期操作检修的便利性,电器单元的选型时应兼顾井道情况,其造型设计应与布置方式一致。无设备用房电梯井道装置的布置要求电梯结构紧凑,这样加大了日常检测与维修的难度,不利于设置电极片的维护、更新,所以首先应该保证一开始所选用的元件质量

和配置效率,在配置电极片前还应进行适当的抗干扰和保护工作,从而减少了电缆数量,才能确保电梯安全平稳的工作^[2]。

6 无机房电梯应急救援方式

6.1 机械松闸

发生电源事故后,可以采用手动松闸的方法启动抱闸,而后再通过电梯轿厢的对重不均匀使电梯轿厢向前运动,使电梯轿厢转移至门区来实现自动抢救。对安全回路事故实施自动抢救后,可不检查安全回路,直接实施救援。但需要平衡负荷时,必须在电梯轿厢上的重侧设有加重陀以增加平衡负荷。此种方式仅限于主机安装在井道底部时适用,安装在井道顶部则不适用。

6.2 紧急电动运行

一旦电梯发生故障,供电电源正常,可通过短接部分安全回路的方式或者旁路厅轿门回路,手动使电梯以检修速度运行,达到快速救援的目的。一般在对安全回路故障实施自动抢救时,除极限开关、限速器开关等保护式开关,其余安全回路中的所有开关短路,有利于快速判断故障,实施维修^[3]。

6.3 电动松闸

电源故障出现时,也可以借助备用电源对抱闸进行回路电源,或利用电梯轿厢与对重不均匀将电梯轿厢向前移动,或将电梯轿厢移到门区来实现自动救援。对安全回路故障或实施自动抢救时,可能不对安全回路进行检查,但其弊端是需要较长的时限。

6.4 断电再平层

电源系统出现故障时,通过UPS电源系统,在检查门锁型号和安全电路没有问题后自动应急运转,当系统监测到平层信号时,立即减速停梯并手动打开楼梯轿门和层门,从而使员工能够迅速安全地撤离。对于安全回路故障,检测安全回路仍然是断裂的状况,根本就无法进行抢救工作,所以也无法作为应急救援。

7 无机房电梯技术的发展

无机房电梯设计的主要优势在于无须安装机房,极

大的节省了建设空间的运用,促进建设总体成本的下降。另外,由于这项技术综合运用了变频控制技术和永磁同步电机技术,从而达到了节约环保和安全性高的特点。无机房电梯并不能使用传统手动松闸盘车移动电梯轿厢的方法来进行救助,这样使得无机房电梯的救助工作难度更大,当出现停电故障时如何有效安全地进行紧急救助工作,成为无机房电梯研发的关键目标^[4]。此外,还面临额定值载重、提升效率和运行高度标准限值等的新课题,因此需要制定更为具体和较高的标准,并不断完善该技术标准,逐步改善主机系统结构、减少运行噪声的危害,控制系统的体积,增加对具体工程的生产能力,优化井路检修空间,并设定较高的安全紧急救助模式,如此才能促进该技术标准向着更有效、更安全和更佳的方面向不断稳定地进展下去。

结语

综上所述,无机房电梯技术有着突出的应用优点和典型特点,目前已经广泛被应用于世界各个建筑内。但是,无机房电梯还需要进行合理的空间设计与布局,也只有经过对主机传动系统、驱动系统与控制器等的合理设定,方可使无机房电梯正常平稳地工作,充分发挥其最大作用。因此,还必须针对各个环节以及实际应用中出现的技术问题加以研究与完善,从而在未来进一步促进无机房电梯技术的进一步完善,从而能够在出现问题后及时确保救援服务顺利安全的进行,进而提升电梯服务水平,从而推动电梯技术的良性发展。

参考文献

- [1]王济鸿.无机房电梯与有机房电梯的对比研究[J].设备管理与维修,2019(20):145~147.
- [2]许涛.无机房电梯安装技术要点[J].设备管理与维修,2019(12):180~181.
- [3]秦晓辉.无机房电梯技术的应用及其发展问题研究[J].科学中国人,2016(35):19.
- [4]张玉.无机房电梯技术的分析与应用[J].电子技术与软件工程,2015(16):180+256.