

# 论电梯浅底坑技术的风险与安全措施

王 翔

通力电梯有限公司 江苏昆山 200336

**摘 要:** 当前我国建筑中加装电梯已经非常常见, 本篇文章从电梯浅底坑技术的相关法律依据入手, 并阐述电梯浅底坑技术应用的必要性, 指出当前应用电梯浅底坑技术存在的弊端及风险, 并提出相关安全措施, 保障电梯浅底坑技术的有效应用。

**关键词:** 电梯; 浅底坑技术; 安全措施

## On the risk and safety measures of elevator shallow bottom pit technology

Xiang Wang

Jiangsu Kunshan Tongli Elevator Co., LTD. 200336

**Abstract:** It is very common to install an elevator in Chinese architecture. This article starts from the relevant legal basis of elevator shallow pit technology and expounds on the necessity of elevator shallow pit technology application. It points out the disadvantages and risks existing in the current application of elevator shallow pit technology and puts forward relevant safety measures to ensure the effective application of elevator shallow pit technology.

**Keywords:** elevator; shallow bottom pit technology; safety measures

随着我国相关政策的推行, 在老旧小区中加装电梯已经普及, 电梯极大程度的方便了人们出行, 并且在老旧小区中加装电梯已经受到社会各界的广泛关注。但是在加装电梯过程中往往会出现一些因素阻碍其开展, 其中最为突出的就是底坑的开挖, 为了解决这一问题开展试行浅底坑技术, 解决电梯加装过程中存在的阻碍, 但由于各个地区的浅底坑技术的执行标准没有完全统一, 需要更多的研究分析浅底坑技术相关的安全措施, 以备后患。

### 一、使用浅底坑技术的依据

根据相关法规可以得知, 特种设备若想应用新技术、新材料必须经过国家市场监督管理总局组织技术评审并批准, 但是当前各个地区对电梯浅底坑技术是否为新技术并没有统一的意见, 且界定方式也不一致, 各个地区依据电梯管理情况对浅底坑技术进行评审、风险评估以及检验。国家标准 GB/T 24804-2009《提高在用电梯安全性的规范》中规定需要对遗留或者不能避免的风险进行风险评估, 并对其进行制定安全措施。国家标准 GB/T 28621-2012《安装于现有建筑物中的新电梯制造与安装安全规范》中规定, 由于我国当前的建筑物结构越来越复杂,

为了降低出现风险的概率可以采取相关措施来降低底坑间距。综上所述可以发现在应用浅底坑技术时应符合国家相关规定, 在使用浅底坑技术过程中应结合实际情况做出风险预估, 保障电梯加装过程中能够具有技术保障<sup>[1]</sup>。

### 二、浅底坑技术的主要形式

目前我国浅底坑的应用技术主要分为两类: 在电梯轿厢导轨上安装机械止挡装置, 和在电梯底坑地面上安装机械止挡装置, 这两个形式的主要共性就是均设置了安全防护与安全控制设备, 而且也安装了警示灯光信号, 并且这两种电梯浅底坑技术的主要型式的工作机理都几乎相差无几。在有关人员开启了下端站层门进到底坑以后, 通过人为的操作机械止挡此时电梯就会进入到保护的状态, 只有这样才能开展电梯的检修, 在检修过程中电梯进入到了止挡的位置, 此刻方可保障电梯的检修人员在底坑中具有足够的活动空间, 如果维修人员想要走出底坑这时就需要其手动复位, 当检修人员走出底坑关好层门以后才能保障电梯能够正常运转。

### 三、浅底坑电梯制造和安装依据

浅底坑电梯仍属于国家原质检总局《特种设备目录》中定义的曳引驱动乘客(载货)电梯, 因此这种电

梯在制造与安装过程中除要执行GB 7588-2003外,还可执行GB/T 28621-2012《安装于现有建筑物中的新电梯制造与安装安全规范》。

#### 四、当前电梯浅底坑技术存在的风险

浅底坑技术所降低存在的风险主要使用加装机械止挡装置,虽然能够符合国家相关规定但是在现实应用过程中,这项工作通常是工作人员人为开展,在应用过程中过程较为繁琐,因此这项工作开展往往不够彻底甚至最后会被取消,在实际维护中这种装置并不能充分发挥出其作用,甚至会带来更大的风险,主要表现在以下几个方面:

1.当开启底层层门时必须人工操纵机械止挡装置,因为这时候的电梯还不是处在动作状态,并且电梯也还不是已经进入到维修状态中,所以如果此时相关人员已经进入到底坑时,如果电梯仍然保持在运行状态将对人员产生挤压,严重威胁其生命财产安全。

2.在打开底层层门时如果机械止挡装置还没有处于动作状态,但此时电梯进入到了维修状态时如果此刻关闭层门,电梯就会检修运行,此时存在撞击工作人员的风险。

3.当工作人员走出底坑之前需要将机械止挡装置恢复到原来位置,做完这项工作后方可离开底坑。这时候电梯将处于正常的运行状态,如果工作人员出现操作失误会导致电梯自动启动运行,这时候将会对工作人员带来撞击和挤压的风险。

4.当电梯处于检修运行状态的时候,如果轿厢会直接碰撞到机械止挡或者缓冲器时,会出现相关设备损坏的风险。

5.在电梯达到了正常运行状态的时候,当轿厢已经离开了底层,此时如果电梯发生了故障并且需要营救电梯的被困人员时,被困人员可能会出现因为电梯轿厢的护脚板高度不足,在护脚板与地坎之间的大缝隙中,跌落到了电梯井道。

6.当工作人员进入到了底坑的时候与之配合的其他工作人员没有知情,如果此时电梯处于运转状况的时候,会对底坑工作人员造成伤害。

7.国家标准规定,在底坑内应留出足够的空间,空间内容纳一个或多个(0.5×0.6×1)米的方形物体为准。本条款的重要作用是,给底坑工作者创造一种被动的安全距离,就是在很危急的情形下,在底坑的工作者还可以留有适当的闪避余地,以避免被压伤。在安装电梯前通过浅底坑技术将这一位置舍弃,通过一套安全保护装置的人为控制来减少隐患,即采取主动防范的方式代替被动防范。安装的安全防护系统的稳定性也是一个很重要的因素,如果有什么问题,或者是错误的操作,都有

可能导致电梯停下来。所以,太多的安全防护设备会使升降机的稳定性大为下降。如果安全设备出现故障或短路,会给操作人员造成生命危险,另外,浅底坑维护技术人员的要求也很高,限制了出入的必要措施,机械保护理论认为,人的主动操作越多,其危险性越大,作业者的危险也越大。

8.规范中还要求,底坑下部与电梯轿厢的最下部的自然平面垂直距离应大于五十厘米,而且在垂直推拉门的地方,护脚板和与下沉井壁之间,以及连同电梯轿厢的最低部件导轨之间的自然平面间隙应低于零点一五米,而且这种间距还可以从最小缩短到零点一米。在底坑内固定的最高部位,如果将补偿绳张紧装置设在最上面的部位,并且与电梯轿厢的最低部分间的自由垂直距离,应该超过了零点三米左右。而垂直推拉门的主要部件、护脚板、以及邻近的井道墙,电梯轿厢的最低部分和轨道除外,在这个位置的主要意义就是消除了对底坑内操作人员的风险,同时也可以有效地避免电梯在蹲底时因空间不足而导致的损坏。由此可见浅底坑技术明显不能有效地保护电梯的自身和维修人员。

在规范中,轿厢护脚板的尺寸应大于七千五百毫米,其功能是当电梯没有处于平层状态时,电梯与地面间无间隙,这种空隙会引起人员滑落,由于没有护脚板所导致的人员落入井底的情况频发,因此护脚板成为保护电梯内乘员和外部工作人员安全的主要装置。浅电梯底坑深度约六千毫米,很显然,它没有配备合适的护脚板,即使使用了可折叠的护脚板,但是在每次使用前,都必须使用一个三角锁从电梯外部打开。因此,在具体的营救和自救流程中,一旦电梯进入了开锁区域,里边的人员就必须撬开轿门方可逃走,而一旦没有开启护脚板,则电梯里的人就不能保证自己安全,而电梯和地面之间的落差将造成极大的隐患,不规范救援也将造成更大的落差。这类电梯对救援手段和程序都有很严格的规定,一旦救援人员运用错误手段或过失,可能会增加事故发生<sup>[3]</sup>。

9.由于电梯的工作要求,在电梯井中设置了强制减速开关、限位开关、极限开关等安全措施,在电梯发生碰撞的时候,这种开关的作用原理以及装置情况均和电梯的速度密切相关,而电梯速度和底坑深度也有着一定的关联。为保证电梯的设备零部件的安全性,电梯的越程高度必须大于设置的数值,而且不能任意变小,为了确保轿厢的蹲底离地(确保轿底设备不会受损),这个跨越距离必须尽量缩短,缩短的越程会限制电梯的速度。而且,不管是用什么方法牵引,悬挂系统都是有弹性的,尤其是钢丝绳的绳长,以及平层精度的偏差,都会影响到电梯的运行,当电梯的高度低于设定值时,电梯就会

出现停机、蹲底等问题。

10.为了弥补上述空间不足造成的影响,浅底坑技术在底坑中设置了大量安全防护设备,以确保检修人员在井底工作时得到有效的安全保障。机械式的止停设备和电气安全系统,不仅能够保证在轿厢下面有足够的空间,而且可以使电梯的安全控制系统保持在工作状态,并对电梯的检修操作进行控制。它对维护人员的专业素养有很高的要求,任何一个环节的失误都有可能严重的人身伤亡,违反了《机械安全技术》的安全防范原则。电气设备的稳定性是一个重要的风险来源,如果停止装置或它的额外的安全措施失败,将会对底坑的工作人员造成损害。

### 五、浅底坑技术应采取的安全措施

采用浅底坑技术的主要原因,一般有以下面的这么几个原因:在架设电梯过程中,建筑的主体与受力结构梁并没有办法遭到损坏、而在地下的管线池中,则由于其施工费用过大而无法移位。根据以上理由并结合对电梯浅底坑技术的质检状况,和对电梯的实际应用状况研究可以知道,在进行该作业过程中如果仍然能够采用迁移管线的方式进行施工,那么不需要再继续采用浅底坑技术,如果受到建筑物构造的制约而且不能损害建筑物的构造后,则可以采用浅底坑技术。在采用浅底坑技术以前,必须对各类可能产生的危害作出预估,并根据评估状况采取相关安全措施,准备工作完成后才能进行施工,在应用浅底坑技术的时应该应用以下安全措施来降低风险的存在:

1.可以在底坑或者电梯形成下端合适的位置安装强度较高的机械止挡装置,从而保障能够借机械来停止轿厢的运行;在机械止挡装置上或者轿厢的下端安装缓冲器;所配备的机械止挡装置,在操作时应该采用自动操纵,并且不管电梯正在运行或者停机工作中,在通过钥匙进入到底坑的时候必须立即断开安全回路,而在允许借助操作检修设备运行电梯的时候并且机械设备都必须自行开启,并且保持在动态状态,只有当工作人员可以从下端人为操纵的设备之后,机械止挡装置才可以进行复位<sup>[1]</sup>。在机械止挡设备中还必须配备电气安全装置,当通过钥匙开门并且进到底坑的门时候,电气安全设备会发生一定的动作状态,会断开电梯的正常运行电路,就可以通过使用机械检修设备使电梯可以正常运行;当使用钥匙开启并且进底坑的大门时,只有当机械止挡装置达到正常动作的时候,才可以让电梯开展正常检修工作;当机械止挡装置中还必须设置电气检测,同时利用电气安全设备还可以检测到电梯启动甚至是完全收回时的运动状况;在底坑的合适位置装有视觉和听力感应器,

在通过钥匙开启电梯底坑的大门后视觉和听力信息都能够产生影响,此时就能够了解机械止挡安装后是否处在运动状态,听觉信号能够在机械止挡装置开始动作的一分钟之后就关闭;可以在电梯的下方安装附加限位开关,在使用钥匙开启底坑门的同时,如果电梯处于检修状态的时候就需要在撞击机械止挡装置的缓冲器之前,使用这个附加限位开关,从而暂停在电梯下行,只容许电梯上行;下端站外的适当地方能够安装电气复原装置,电力复原装置也可以利用人力控制复原设备恢复安全系统,从而使电梯可以恢复到正常的情况,电气复原装置可以使用挂锁锁住,这样做的优势在于不耽误正常运行,但电气复原装置只有在以下几个状态时候才能起效:电梯不在运行检修、底坑和轿顶的停止设备在停止状态、所有井道进门都必须保持关闭以及机械止挡设备在未动作状态;除此外也可以在轿厢地坎上设置具有伸缩效果的护脚板,当电梯处于最高运转状态时,护脚板在此时的位置上就必须保持可以伸直的状态,一旦电梯轿厢达到了完全的压缩状态,并且缓冲底板的高度已经超出了最底层站地坎的高度一尺以外,而此时护脚板还不是保持在可以伸展的位置,这时就要用电气安全装置来保障电梯的正常运行;在进行实施的过程中,就需要对以上几项措施加以严密审核;如果电梯使用了浅底坑的技术,在施工前就必须对各施工单位进行了资格评审<sup>[1]</sup>。

2.对于使用浅底坑技术的电梯,生产单位应当编制一份详尽的维修操作指南,并对维修技术人员进行专门的培训,并在此基础上,尽快制定相应的维修规程,以确保电梯的安全性和可靠性。浅底坑电梯的验收要制定相关的技术标准,以及根据实际使用状况来确定检测周期。

### 六、结论

电梯浅底坑技术运用,为老建筑安装电梯提供了一种新的技术途径,建议国家市场监督管理总局尽快制定相关法规,以更好地为民生工程服务。在运用电梯浅底坑技术的时候存在着很多的安全隐患和缺陷,因此,应尽快对国家标准进行修改,以保证本规范的安全、合理。有关方面要尽快完善有关技术标准,从而保证电梯的安全使用,保障人民的生命财产安全。

### 参考文献:

- [1]王黎斌,周俊坚,沈立群.现有建筑加装电梯浅底坑技术风险分析[J].设备管理与维修,2018(6):57-58.
- [2]何成,张皓然.加装电梯及家用电梯浅底坑技术标准要求比较[J].中国电梯,2020,31(10):34-35,60.
- [3]舒文华,常晓清,李哲一.既有建筑加装电梯中的浅底坑技术方案与检验要求[J].质量与标准化,2020(4):40-45.