

城市轨道交通工程铺轨施工技术研究

陈亮 张雯

武汉市市政建设集团有限公司 湖北 武汉 430058

摘要:城市轨道交通作为现代城市的重要组成部分,对于城市的交通运输和人民生活起着至关重要的作用。在轨道交通建设过程中,铺轨施工是其中一个关键环节,它直接影响着轨道交通线路的正常运行和安全性。本文将对城市轨道交通工程铺轨施工技术进行详细研究,探讨相关工艺和方法,以提高施工效率和质量。

关键词:城市轨道交通;交通工程;铺轨;施工技术

1 铺轨方法

1.1 手工铺轨

手工铺轨是一种传统的铺轨方法,主要用于临时轨道或紧急修复情况下。施工人员根据设计要求逐段搬运铁轨,并通过钢锤、十字撬等工具进行调整和固定。这种方法虽然费时费力,但操作简便,成本相对较低。首先,进行手工铺轨前,需要准备好所需的工具和材料。工具包括钢锤、十字撬、螺丝刀等,而材料则包括铁轨、垫木、螺栓等。确保所有工具和材料都符合相关标准,并经过检查和测试。接下来,施工人员根据设计要求将铁轨逐段搬运到指定位置。在搬运过程中,要注意保持平衡,避免损坏铁轨或造成安全隐患。搬运好后,将铁轨放置在预定位置,并利用垫木提高轨面高度,以达到设计要求。确保铁轨与地面接触均匀,没有明显的高低差。接着,使用钢锤、十字撬等工具对铁轨进行调整和固定。通过敲击铁轨,使其与垫木紧密贴合,并调整轨面的水平度和垂直度。使用十字撬对铁轨进行微调,保持轨道的直线度和平顺度。同时,使用螺栓将铁轨固定在扣件或地基上,确保轨道的稳定性和安全性。在手工铺轨过程中,要特别注意施工人员的安全。搬运铁轨时,应采取适当的人力分配和协作,避免过度劳累和受伤。同时,使用工具时要注意正确的操作方法,避免发生意外事故。手工铺轨方法适用于临时轨道或紧急修复情况下,因为它相对简单而快速。然而,手工铺轨存在一些缺点。由于是人工操作,容易出现误差,导致铁轨的高低不平或轨道的弯曲。此外,手工铺轨需要耗费大量人力和时间,效率较低^[1]。

1.2 机械铺轨

机械铺轨利用铺轨机械设备完成铁轨的搬运、定位和固定等工作。相比传统的人工铺轨方法,机械铺轨具有高效率和质量稳定的优势。下面将详细介绍机械铺轨的工作原理和优点。首先,机械铺轨可以显著提升施

工效率。铺轨机械设备具备强大的搬运能力和高速操作功能,可以快速准确地完成铁轨的布放。相较于人工铺轨需要多人合作操作并进行重复劳动,机械铺轨节省了大量的时间和人力成本,提高了施工效率。其次,机械铺轨的质量稳定性较高。铺轨机械设备具备精确的定位和固定功能,能够使铁轨的位置和安装角度达到设计要求。通过机械铺轨,可以保证铁轨的平整度和连接性,减少了因人工操作不一致而导致的施工质量问题。另外,机械铺轨还能减少施工过程中对环境的影响。由于铺轨机械设备能够高效地完成工作,因此施工现场的噪声和尘土产生都会大大降低。这不仅减少了对周围居民的干扰,也提升了施工现场的安全性和整洁度。除了以上优点,机械铺轨还具有一些其他的特点。首先,机械铺轨适用于各种条件下的铺轨工作,包括复杂地形和狭小空间。其次,机械铺轨操作简单,只需要经过培训的操作人员即可进行操作。再次,机械铺轨可以根据需要进行调整和定制,以适应不同项目的要求。

2 铺轨施工过程

2.1 铺底盖板

铺底盖板既能保护地基,又能提供稳定的支撑,确保铁轨在使用过程中具有良好的承载能力和稳定性。接下来,我将详细介绍铺底盖板的施工过程。首先,进行铺底盖板前,需要对道床进行清理和检查。确保道床表面平整、无杂物,并检查是否存在凹陷或不平整的地方。清理道床目的是为了确底盖板的贴合度和稳定性^[2]。接下来,在道床上安装扣件或固定装置。这些装置用于固定底盖板,防止其在使用过程中移动或滑动。根据实际需求,可以选择不同类型的扣件或固定装置以确保底盖板的牢固性。然后,选择合适的材料进行铺设。常见的底盖板材料有钢板和混凝土。钢板底盖板通常采用焊接方式固定在扣件上,而混凝土底盖板则需要借助模具进行浇筑。材料的选择主要取决于项目的具体情况和需求,

例如承载能力、使用环境等。在铺设底盖板时,需要确保其与道床表面紧密贴合,避免出现空隙。对于钢板底盖板,焊接工艺应具备高标准的技术要求,以确保焊接质量和牢固性。而对于混凝土底盖板,则需要注意保证浇筑过程中的均匀性和密实性。最后,在完成底盖板铺设后,需要进行检查和测试。这包括检查底盖板的平整度、水平度和稳定性。通过使用相关仪器和设备进行测试,确保底盖板满足设计和使用要求。

2.2 设计线路标高

设计线路标高是根据设计要求和轨道布置图,确定铁轨的标高和轨距,并在底盖板上进行标示。本文将介绍铺轨施工过程中设计线路标高的具体步骤和注意事项。首先,在铺轨施工前,需要仔细研究设计要求和轨道布置图,了解轨道的走向、曲线半径、坡度及其它特殊要求等。这些信息对于确定合适的标高和轨距至关重要。其次,确定轨道的标高。标高是指铁轨顶面相对于基准平面的高度。根据设计要求和实际情况,通过测量和计算确定轨道的标高。通常采用的方法是使用水准仪或全站仪等设备进行测量,按照一定的标高控制点进行校验和调整,以确保标高的准确性和一致性。然后,确定轨道的轨距。轨距是指两条铁轨之间的水平距离。根据设计要求和轨道布置图,应该合理确定轨距。一般来说,轨距的大小与列车运行的速度和类型密切相关。根据设计要求,使用合适的测量工具(如量规等)进行测量,并在底盖板上进行标示^[3]。在确定轨道的标高和轨距时,需要注意以下几点:对于设计要求中的标高和轨距,应该仔细研究并理解,确保正确地理解了设计要求。在施工前,应该进行实地勘测,检查地面情况是否符合设计要求,是否有影响线路标高和轨距的因素存在,例如地基沉降、土壤条件等。测量过程中应该使用精确可靠的测量工具,确保测量结果准确。同时,应该选择合适的测量方法和测量点,以获得可靠的标高和轨距数据。在底盖板上进行标示时,应该采用清晰可见的方法,例如使用油漆或贴纸等,确保标志不易磨损或模糊。在施工过程中,应该进行质量控制,随时监测和调整铁轨的标高和轨距,确保符合设计要求。在铺轨施工过程中,设计线路的标高是确保轨道运行平稳和安全的重要环节。通过综合运用合适的测量方法和工具,严格按照设计要求进行施工,可以保证铁轨的标高和轨距的准确性和一致性,为列车的正常运行提供良好的基础。

2.3 铁轨调整

在将铁轨逐段运送到施工现场后,需要使用机械设备或手工进行调整和固定。调整主要包括水平调整、垂

直调整和纵向调整等几个方面。水平调整是指将铁轨与地面保持水平的过程。由于地面的起伏或者其他原因,铁轨可能会出现高低不平的情况,因此需要对其进行调整。在水平调整时,可以使用专门的测量仪器来检测铁轨的水平度,并使用液压千斤顶、钢板等工具来进行调整。通过适当的调整,确保铁轨的水平度达到标准要求,以提供良好的行车条件。垂直调整是指将铁轨与地面的垂直度进行调整的过程。由于地面的高低起伏、铁轨自身的松动等原因,铁轨可能会出现上下摆动或者不稳定的情况,因此需要进行垂直调整。在垂直调整时,可以使用专门的测量仪器来检测铁轨的垂直度,并使用千斤顶等工具来进行调整。通过适当的调整,确保铁轨与地面垂直平稳接触,以提供稳定的行车基础。纵向调整是指将铁轨之间的间距进行调整的过程。在铺轨施工中,为了确保列车的安全运行和行车的平稳性,铁轨之间的间距需要符合一定的标准要求^[4]。在纵向调整时,可以使用专门的测量仪器来检测铁轨之间的间距,并使用机械设备或手动操作来进行调整。通过适当的调整,确保铁轨之间的间距符合标准,以提供安全可靠的行车条件。铁轨的水平调整、垂直调整和纵向调整都是为了确保铁路线路的安全和稳定,提供良好的行车条件。这些调整工作需要经验丰富的工程师和操作人员,进行精细操作,以确保施工质量达到标准要求,为乘客提供舒适和安全的铁路出行体验。

2.4 固定轨枕

固定轨枕的主要目的是确保铁轨与轨枕之间的连接稳固可靠,以提供良好的铺轨基础和确保铁路线路的安全性。下面将详细介绍固定轨枕的施工过程。首先,在铁轨调整完成后,即确定了合适的位置和高度之后,就需要在轨枕位置进行打孔。这些孔的位置需要根据设计要求进行准确的标注,在轨枕上进行钻孔。钻孔的深度和直径应该与使用的固定装置相匹配,以确保牢固的连接。接下来,根据具体情况,可以选择不同的固定装置来将轨枕固定在底盖板上。常用的固定装置包括螺栓、焊接和特殊的连接装置。螺栓通常是通过在轨枕孔中穿过,并在底盖板下方用螺母紧固。焊接则是利用焊接设备将轨枕与底盖板进行牢固的熔接。而特殊的连接装置则会根据实际需求来选择,并采用专门设计的连接件将轨枕与底盖板相连。在进行固定操作时,需要确保每个轨枕与底盖板之间的连接牢固可靠。对于螺栓固定,应该使用适当的紧固力来确保连接的稳定性。对于焊接固定,需要进行质量检查,保证焊接点强度合格,避免出现焊接疲劳或开裂等问题。对于特殊的连接装置,则

需要按照制造商提供的指导进行正确安装,确保其功能正常。在整个固定轨枕的过程中,施工人员应严格按照相关规范和要求进行操作,确保每一步都符合技术标准。此外,施工现场应做好清理工作,确保没有杂物或碎片影响固定操作的进行^[5]。

2.5 焊接铁轨

在进行焊接作业之前,需要按照一定的步骤和要求进行操作,以确保焊接后的铁轨具有良好的连接性能和结构牢固性。首先,在进行焊接作业之前,需要对焊接部位进行清理。这是因为焊接时,焊接电弧和填充材料需要与铁轨表面紧密接触,而杂质、油脂等会影响焊接的质量和效果。因此,在焊接之前,需要使用适当的清洁剂和刷子清理焊接部位,将其彻底清洗干净。然后,选择适当的焊接电弧和填充材料进行焊接。焊接电弧是产生高温的工具,用于将填充材料与铁轨表面熔化并连接起来。选用合适的焊接电弧和填充材料对焊接质量至关重要。通常情况下,会根据铁轨的材质和要求选择相应的焊接电弧和填充材料。同时,还需要注意控制焊接电流和焊接速度,以确保焊接的稳定性和均匀性。进行焊接作业时,需要注意一些关键的技术要点。首先是焊接的位置和角度。焊接应该在铁轨的焊接部位进行,而不是整个铁轨上进行。其次是焊接的厚度和深度。填充材料需要充分熔化并与铁轨表面融合,以保证焊接的牢固性。同时,还要确保焊接的均匀性,避免出现焊接过程中的断裂、凹凸等缺陷。焊接完成后,需要进行验收和检查。通过目测和触摸等方式,检查焊接部位是否连接紧密、结构牢固,并且没有明显的质量问题。如果发现质量问题,需要及时修复或重新焊接。

2.6 验收和修正

完成铺轨施工后,对铺设的轨道进行验收,以确保其符合要求,并进行必要的修正。这个阶段的目标是确认轨道的标高、轨距以及固定件等是否满足规范要求,并对不符合要求的地方进行调整和修正。首先,进行验收前需要组织相关人员,包括施工单位、监理单位以及建设方的代表等。他们将共同参与验收过程,确保验收的客观性和公正性。在开始验收之前,应该详细查看铺

轨施工的图纸和技术要求,了解应该满足的标准和规范。同时,还需要检查施工记录,确认所有的施工过程都按照要求进行。验收时,首先需要检查轨道的标高。通过使用专门的仪器测量轨道的高度,与设计要求进行比对。如果发现有偏差,需要进行调整和修正,使轨道的标高达到要求。另外,通过测量两条轨道之间的距离,与设计要求进行比对。如果轨距不符合要求,需要对轨道进行调整,使其达到规范要求。此外,在验收过程中还需要检查固定件的安装是否符合要求。固定件包括螺栓、夹子、垫木等,它们对轨道的固定起着重要作用。需要检查它们的数量、质量和安装位置是否符合设计要求,如果有问题,则需要进行相应的修正。在验收过程中,还需要检查轨道的焊接和连接是否牢固可靠。任何松动或缺陷都需要及时修复,以确保轨道的稳定性和安全性。

结语

城市轨道交通工程铺轨施工技术是确保轨道交通线路安全、稳定运行的重要环节。本文详细研究了轨道材料选择、铺轨方法以及施工过程中的注意事项。通过科学合理的施工方案和严格的质量控制,可以提高施工效率和质量,确保城市轨道交通的正常运营。随着技术的不断进步和经验的积累,相信城市轨道交通工程铺轨施工技术将得到进一步的完善和提升。

参考文献

- [1]李建华.城市轨道交通工程铺轨施工技术研究[J].工程建设与设计,2022(02):145-147.
- [2]张晓宇,刘奕然,肖建军,等.城市轨道交通工程铺轨施工技术研究[J].铁道建筑,2022(1):37-42.
- [3]李海燕,王磊,胡明达,等.城市轨道交通工程铺轨施工技术的改进与优化研究[J].铁道勘察与设计,2021(4):62-66.
- [4]陈宏毅,姚小华,李伟民,等.城市轨道交通施工中铺轨技术的探讨[J].现代城市轨道交通,2020,38(2):24-28.
- [5]刘旭,郭超,曾国鹏,等.城市轨道交通铺轨施工技术的现状与发展趋势[J].铁道建筑技术,2019,59(12):68-73.