

Analysis of the Quality Management Countermeasures of Subway Vehicle Frame Overhaul

Weiquan Zhou

Shentong Alstom (Shanghai) Rail Transit Vehicle Co., Ltd., Shanghai, 201615, China

Abstract

With the development of the Times, in the development of urbanization today, the subway has become an important means of transportation for people to travel. Under the influence of this background, the importance of subway vehicle maintenance is becoming more and more obvious, which plays a vital role in ensuring the safe operation of the rail transit system. However, there are still some problems in the quality management of subway vehicle frame overhaul in China, which affect the smooth operation of subway vehicle maintenance activities. Therefore, this paper mainly analyzes the implementation methods of the subway vehicle frame overhaul quality management work, in order to provide reference for the relevant staff.

Keywords

subway vehicles; frame overhaul; quality management; countermeasure analysis

地铁车辆架大修质量管理对策分析

周伟权

申通阿尔斯通（上海）轨道交通车辆有限公司，中国·上海 201615

摘 要

随着时代的发展，在城市化发展的今天，地铁已成为人们出行的一种重要交通工具。在这种背景的影响下，轨道交通系统中，地铁车辆检修工作的重要性愈发明显，它对保证轨道交通系统的安全运行起着至关重要的作用。但是，目前在中国地铁车辆架大修质量管理工作中仍存在着一些问题，影响了地铁车辆检修活动的平稳运行。为此，论文主要分析了地铁车辆架大修质量管理工作的实施方法，以期给有关工作人员提供參考。

关键词

地铁车辆；架大修；质量管理；对策分析

1 引言

与其他运输方式相比，地铁具有速度快、运量大、不占土地资源、能源消耗小等方面的优点。所以，在目前的城市建设进程中，轨道交通是非常重要的一环。随着地铁车辆投运年限的逐步累积，为了确保轨道交通运行的安全性和稳定性，就必须对地铁车辆进行深度维修保养。其中，架修为 5 年或 62.5 万千米，大修为 10 年或 125 万千米，在这种情况下，车辆架大修质量管理就变得非常重要。基于此，论文主要对目前中国地铁车辆架大修质量管理中出现的问题进行了详细的分析与研究，并提出了相应的对策。

2 地铁车辆维护的特殊性

城市轨道交通是城市正常运行的重要组成部分。目前，同一线路上的地铁车辆，存在不同厂家、不同产品批次、不

同车型的情况，比如：西门子、阿尔斯通、庞巴迪等车型，其系统构造也会有一定的差异，这与当时地铁用户的需求有关。作为地铁列车架大修企业，必将面临多种车型、多部列车、不同修程同时作业的问题。所以，如何确保地铁列车架大修质量，并迅速地解决各种类型车辆的维护问题，就显得尤为重要^[1]。

地铁车辆的种类和数量均存在较大的差异，其维修方法也有很大的不同。同时，对同一类型的地铁车辆进行维修时，在不同维修阶段，其维修对策应有所不同。此外，不同运营环境、不同使用年限的地铁车辆，其部件的磨损程度也各不相同。因此，地铁车辆因其运营时间、运营状况和承载能力等因素的影响，其损坏程度也不尽相同，需要针对不同类型的地铁车辆情况，制定专门的维修规程和工艺。

地铁车辆架大修质量管理的准备工作内容：第一，项目准备期，与客户商讨研究架大修规程；第二，全面开展架大修的技术筹备工作，研究策划架大修相关技术工作；第三，开始编制架大修工艺方案、架大修规程、必换件偶换

【作者简介】周伟权（1981-），男，中国上海人，本科，工程师，从事地铁列车架大修生产管理研究。

件需求清单、工具工装设备清单等技术文件，并结合人员、场地、成本等因素，划分委外修的部分；第四，结合工艺路线的编制，做好架大修场地的优化。

3 地铁车辆架大修质量管理中的现存问题

3.1 对于特殊过程的把控不够到位

在对地铁车辆进行维护时，对其可靠性的要求较高，因此在地铁车辆架大修质量管理工作中，特殊的维护技术是非常重要的。比如：油漆、硅胶作业、扭力、线缆压接等。若不遵循已有的维护程序，维护结果的可靠性将难以得到保障，同时也会给车辆带来一定的损害。但是，当前许多维保部门对维保工作的重要性缺乏足够的重视，从而造成了维保工作未按规定程序开展，或维保工作顺序不当，致使无法确保维保工作的科学性，这种情况严重影响了地铁车辆的安全性和稳定性^[2]。此外，由于维护规程不精确，使得轨道交通车辆仍有可能在不安全状态下运转，这种情况极易引发重大安全事故。

3.2 工作人员的维修能力和质量意识不到位

轨道交通车辆的零部件比较复杂，其维护工作也有一定的流程。通过对车辆运行状态的分析，可以让有关人员对其有一个较为详尽的了解。但是，在实际的地铁车辆架大修质量管控工作中，许多工作人员对于维护规程的认识不足，在制定维护程序时往往忽略了许多细节，导致维护程序的相关内容在具体维护工作中的实用性不强。同时，由于多种车型、多部列车、不同修程的同时作业，技术标准和要求存在差异，零部件更换范围不同，容易引起混淆，对确保地铁车辆的最终维护质量提出了更高的要求^[3]。

3.3 技术通知管理不到位

在地铁车辆架大修质量管控工作中，技术通知的使用与管理，是保障各个维修部门科学进行维护工作的重要内容。但是，在具体的技术通知管理工作中，由于缺乏对有关内容的科学性整理与记载，使得技术通知很难被及时地传递到各个部门。再加上各部门的信息反馈比较迟缓，使得各部门间无法进行有效的交流，从而给审计工作的顺利进行带来了一定的障碍。

3.4 检测过程管理存在的问题

在地铁车辆架大修工作中，为了确保检修成果的正确性，必须有相应的监测、测量资源。但是，现有的监控与量测资源配置不完备，这种情况严重制约了维护工作的有序进行，并且在一定程度上降低了维护成果的可靠性。另外，为确保监控和测量资源的正确性，有关部门必须对监控和测量资源实施有效的管控。但是，由于有关资源的储存、管理等方面的规定不够健全，从而导致了许多问题的产生。

4 地铁车辆架大修质量管理对策

4.1 切实做好人员培训

地铁车辆架大修工作是一种比较固定的维护方式。所

以，要想解决其中的质量管控问题，就必须对维护人员进行培训，让他们清楚地掌握维护工作的详细程序，然后按照这些程序来开展工作，只有这样才能保证维护工作的科学性与规范性^[4]。

以上海一家地铁列车架大修企业为例：在每个项目开始初期，会对所有作业人员进行能力评估和考核，考核的主要内容是作业指导书。考核结果分为 1~4 级，1 级岗位能力资质只具备工器具使用的基础知识，只允许跟班作业；2 级岗位能力资质为考核合格，可以独立作业和填写作业记录单；3 级岗位能力为考核优秀，在 2 级岗位能力资质的基础上，可以从事带教作业；4 级岗位能力需通过技术部门考核和面试，可以自主编制作业指导书和技术通知。

对于特殊过程的执行，安排固定的作业人员，在技术部门做好相关培训考核并取得相关资质后，持证上岗。

4.2 发挥好技术通知作为信息交流主要工具的作用

必须加强技术通知的交流程度。使用线上与线下同步沟通方式，让各部门之间的沟通变得更为迅速、便捷，以此有效避免技术通知沟通出现延迟等方面的问题，从而降低信息不畅对地铁车辆架大修进度与质量造成的影响。

例如，在 OA 系统发布技术通知的同时，可以通过项目例会、车间站会等形式，第一时间把相关要求传达到生产一线，解答相关技术要点和难点，生产部门及时反馈执行过程中的问题，从而确保技术通知的内容落实到位。

4.3 工艺设备及路线的合理规划

影响地铁车辆架大修进度和质量的因素很多，其中设施设备及路线的规划布置是基础性因素。架大修企业尽可能在厂房建设初期，按照生产线的检修要求，对检修设备进行合理的配置。特别是部分关键装备涉及了土建工程，如地坑式抬车机、架车机、移车平台、静载试验台等设备。

在设计架大修流程时，应按照进车、总拆、维护、总装、调试的顺序进行设计规划，尽可能避免流程的冲突以及部件转运的浪费。同时，要考虑到多部列车同时进行架大修的可操作性，要预留足够的停车股道，通过合理的工艺路线及作业节拍，提高设施设备的利用率，从而确保架大修项目进度^[5]。

4.4 备品备件采购的及时性

目前，中国地铁企业中的材料采购时间较长，特别是涉及一些进口核心部件，审批程序较烦琐，对材料质量也有了更高的要求。所以，在项目招投标初期，在规程讨论过程中，要同步完成委外及长期物料识别，以及物料交付计划。

可以先形成采购意愿，让供应商提前备料，利用好首列车维修周期较长的时间资源，同时根据架大修项目执行的进度，分阶段进行采购。这样可以避免物资囤积，也可以保证企业有足够的现金流。

在一些特殊的情况下，如个别偶换件，可以通过前车拆补后车的方式应急处理。这个必须做好相应的记录，确保

拆补件的来源,以及事后的闭环作业。

4.5 生产班组的质量控制手段

生产班组是架大修作业的具体执行单位,是整个作业环节的关键。在做好人员培训、落实工艺流程的基础上,需要一线班组采取必要的质量控制手段,来保证作业质量和提高工作效率^[6]。

首先,可以通过编制价值流程图,辨析每一步工序的作业时间和作业条件来排列组合作业内容,提高工作效率。如下图,通过计算持续时间和有效工时,结合组装顺序,合理设计作业流程,单个转向架的交付时间减少了21分钟。图1为转向架组装流程控制图。

其次,地铁车辆架大修企业的生产部门采取自检、互检的质量控制流程。其中,互检是一项事半功倍、异常高效的检验方法。以上海一家地铁列车架大修企业为例,其生产

班组根据作业内容划分成若干工位,根据每个工位的作业要求,规定最少作业人数。作业人数大于1人的,互检作业要求在维修过程中完成;作业人数为1人的,则执行“互检召唤”,由班组长安排专人进行互检,从而确保该工位的作业安全和作业质量。

最后,在通过自检、互检做好各工位架大修质量工作的基础上,考虑到地铁列车架大修的时间周期较长,同时伴有多种车型、多部列车、不同修程同时作业的情况,如何保证总拆、维护(部件修)、总装、调试这四个主要环节的作业质量,给生产一线的班组长带来了更高的要求^[7]。同样以上述企业为例,生产部门按照交付顺序共分为轮对、转向架、总装(总拆)、调试四个班组,每个班组根据作业内容并结合历史质量问题,编制了《关键部位(步骤)终检记录表》,由班组长执行检查后交付下一个班组。

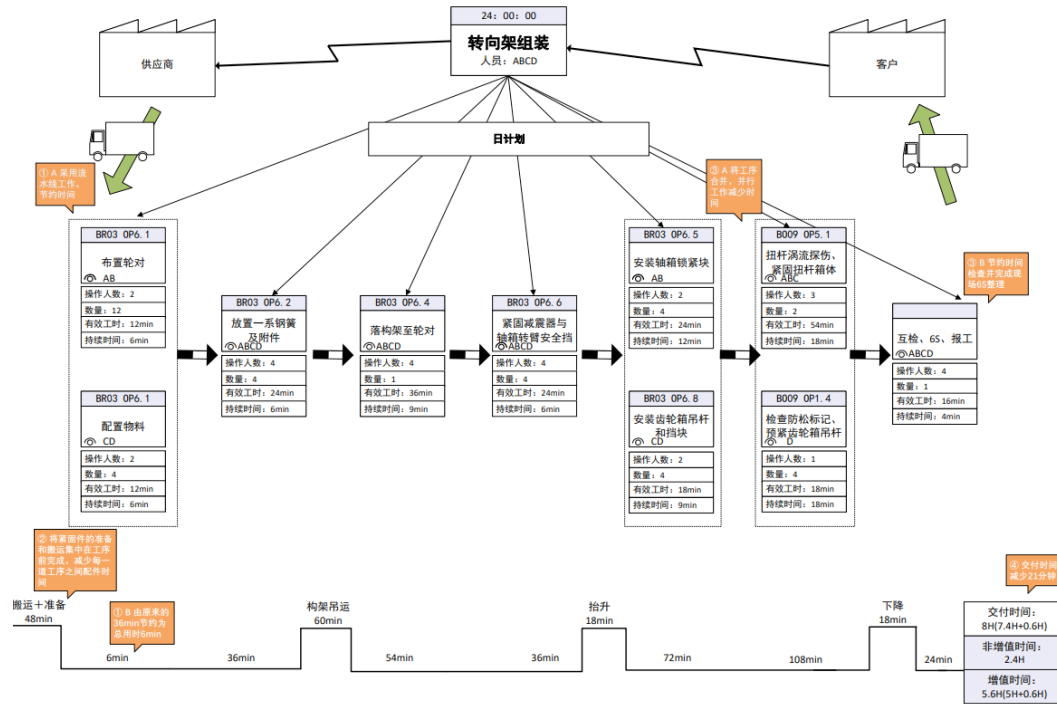


图1 转向架组装流程控制图

5 结语

综上所述,地铁车辆架大修质量管理对地铁的稳定运行有着非常重要的影响作用。因此,在具体工作中,要多方面考虑,确保此项工作的科学实施。从实际情况上看,随着地铁车辆架大修工作开展的深度和广度逐步拓展,各地方的地铁车辆架大修企业已能够通过优化工艺流程、改进场地布局、提高人员素质等方式,不断提高架大修质量,从而更好地保证地铁车辆的稳定运行,最终保证车辆正常运营中的行车安全和乘客人身安全,践行“人民地铁为人民”的初心理念。

参考文献

[1] 王丙景,李冰鑫.一种基于遗传算法的地铁车辆大修排产算法[J].

控制与信息技术,2023(1):19-25.

[2] 纪红波,李瑜龙,张亮.地铁车辆架大修维修模式研究[J].城市轨道交通研究,2022,25(12):216-220.

[3] 刘军,张锡广.地铁车辆架大修项目管理模式探析[J].中国设备工程,2022(20):38-40.

[4] 孙小康.地铁车辆架大修模式探究[J].机车车辆工艺,2022(5):48-49+52.

[5] 章辰旭.地铁车辆架大修项目管理研究[J].中国管理信息化,2021,24(24):142-143.

[6] 李钰嘉.地铁车辆大修项目质量管理研究[D].长春:吉林大学,2018.

[7] 苏志才.地铁公司地铁车辆架大修项目管理的应用研究[D].广州:华南理工大学,2012.