

机场排水明沟分块盖板原位制安施工技术应用

李彬彬

中铁北京工程局集团机场工程分公司, 北京 102300

摘要 : 排水明沟分块盖板原位制安施工是一项改进型施工技术。本文结合本技术在哈尔滨太平国际机场二期扩建工程应用的实例, 从排水明沟分块盖板的传统预制吊装施工方法及其弊端、原位制安工艺优化的思路、工艺及施工操作要点进行相关阐述。排水明沟分块盖板原位制安施工技术, 避免了传统方法先在专门场地预制预制、然后运输并吊装安装、且盖板在安装过程中顶面高程及平整度不易控制、分块盖板之间有不均匀错台及间隙、观感质量较差的弊端, 能够提高排水沟盖板的直线性、顶面的高程及平整度, 提高排水沟的观感质量, 优化作业场地, 降低运输成本及施工成本, 缩短工程工期, 解决机场排水明沟质量管控难的问题。

关键词 : 机场排水明沟; 分块盖板; 原位制安; 施工技术

Application Of In-Situ Fabrication And Installation Technology For Segmented Cover Plates Of Airport Drainage Ditches

Li Binbin

China Railway Beijing Engineering Bureau Group Airport Engineering Branch, Beijing 102300

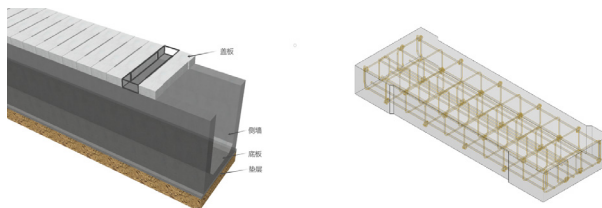
Abstract : The in-situ fabrication and installation of block cover plates for drainage ditches is an improved construction technology. This article combines the application of this technology in the expansion project of Harbin Taiping International Airport Phase II, and elaborates on the traditional prefabricated lifting construction method and its drawbacks of the segmented cover plate of the drainage ditch, as well as the ideas, processes, and construction operation points of optimizing the in-situ production and safety process. The construction technology of in-situ fabrication and installation of block cover plates for drainage ditches avoids the drawbacks of traditional methods of prefabricating and prefabricating in specialized sites, transportation and hoisting installation, and the difficulty in controlling the top surface elevation and flatness during the installation process, uneven misalignment and gaps between block cover plates, and poor visual quality. It can improve the straightness, top surface elevation and flatness of drainage ditch cover plates, improve the visual quality of drainage ditches, optimize the operating site, reduce transportation and construction costs, shorten the project period, and solve the problem of difficult quality control of airport drainage ditches.

Key words : airport drainage open ditch; block cover plate; in situ preparation and installation; construction technique

一、引言

在民航机场飞行区工程中, 排水盖板明沟是排水系统的重要组成部分, 在跑滑之间、滑滑之间、滑行道边设计均为钢筋混凝土盖板明沟, 能使飞行区地表雨水能够迅速汇集并排出, 保障机场运行安全。排水明沟的盖板一般设计为分块紧密排布, 每块宽度为500mm, 长度随沟体宽度, 盖板之间设有泄水孔构造(长条状), 传统盖板工艺施工为在专用预制场地按照设计要求制作完成后, 运输至现场并逐块安放在排水沟侧墙上, 此种工艺存在临建成本高、观感质量差等缺点。故考虑通过优化施工工艺来节省施工成本、提高排水沟的整体品质, 通过在施工作业面设计部位直接进行盖板模板及支架体系组装、钢筋布置、混凝土浇筑、切割分缝、养护的方式, 以确保排水沟盖板的直线性、顶面高程及平整度等。

二、工程概况



> 盖板明沟构造图

> 盖板构造及配筋图

哈尔滨太平国际机场二期扩建工程主要包括新建一条4E级跑道、1#/2#/3#机坪、除冰坪及相关配套工程, 飞行区涉及专业工程包括土石方工程、地基处理工程、道面工程、下穿通道工程、排水工程、目视助航工程等。排水工程设计沟型有箱涵、U形明沟、V形沟、梯形明沟、盖板明沟、盖板暗沟等, 其中本标段盖板明沟长度为1771.97m, 设计沟净宽0.6~1.4m、沟深

0.7 ~ 2.8m、盖板厚度250mm、盖板宽度500mm、盖板长度随沟体宽，混凝土强度等级为 C30，抗冻等级为 F300。

三、分块盖板原位制安施工技术

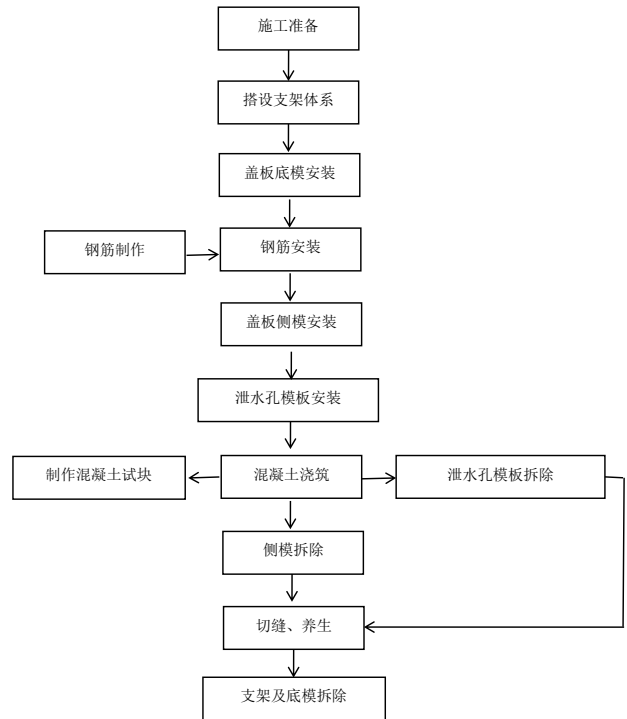
(一) 施工工艺的特点

1. 盖板原位制安与预制吊装盖板相比，消除了预制场地的限制，可以随时在排水沟体已有作业面进行模板及支架体系组装、钢筋布置、混凝土现场浇筑、分缝，且模板可随沟体设计情况灵活调节，盖板混凝土浇筑为一次大面成型（后分缝），确保了盖板的顶面高程及平整度，避免了盖板的错台、分缝不均的问题，既降低了运输成本和施工成本，减少了吊装等施工危险源，也提高了施工效率和工程观感质量，确保施工过程的安全。

2. 与传统的现浇盖板工艺相比，采用了可滑移的模板支架，无需反复搭设模板支架，极大的降低了人力投入成本。

3. 传统预制工艺制作盖板需要准备大量的模具以满足进度、各种规格的要求，而原味制安技术通过底模、侧模和泄水孔模板的组合使用，实现了分块盖板的批量成型，减少了模板的定制周期和成本。

(二) 施工工艺流程



(三) 操作要点

1. 施工准备

(1) 技术准备

根据施工图纸及相关规范标准，编制符合要求的施工专项方案并对管理人员及作业人员进行技术交底。在开始施工前，充分评估工程所需的各项材料，包括混凝土、钢筋等，并根据设计要求和实际情况确定施工完成后的目标高程。

(2) 现场准备

准备必要的施工机械和器具，采购符合设计要求的原材料，投入正式工程的原材料必须经过见证取样检测合格后，才能使用。

根据施工沟段的尺寸制作模板及支架体系，模板材料可以根据需求选择，如钢模板、木模板等，支架根据沟型选用扣件式钢管脚手架，并设置顶托以便灵活调整。制作好的模板应平整、牢固、无变形，与混凝土接触面需涂抹脱模剂，以便于后期脱模。

2. 搭设支架体系

立杆底部通长设置木跳板，所选用跳板满足相关要求；摆放扫地杆，逐根搭设立杆，并与扫地杆扣紧。立杆应垂直、稳定，不得出现倾斜或晃动现象。安装小横杆，与立杆或扫地杆扣紧，形成稳定的框架。根据需要安装斜撑杆和剪刀撑，以增强支架的整体稳定性；在立杆顶部设置顶托，顶托上安装符合施工方案的主次龙骨。

支架体系采用沿沟体分段式，每段的长度控制在4-6m，施工时通过附加杆件连接成整体增强整体稳定性，移动时将附加杆件拆除、顶托调低后分段整体平移至后续作业面备用。

3. 底模安装

(1) 准备阶段

首先，复核已加工底模的尺寸和形状，确保其与待施工部位匹配。准备好所需的底模材料、固定工具和设备，如螺栓、螺



预制盖板模具



专用预制场地预制、保存盖板



预制盖板吊装



预制盖板安装效果

^ 传统方式盖板预制及安装



底模、侧模组装



钢筋、泄水孔模板安装完成



浇筑混凝土



分缝、养护后成品效果

^ 盖板原位制安工艺

母、支撑杆等。

(2) 测量与定位

使用测量工具(如卷尺、水平尺、水准仪等)精确测量底模的安装位置和尺寸。在需要固定的位置做上标记,以便后续安装时定位准确。

(3) 底模安装

将底模按照预定位置放置,确保其平整稳定。使用螺栓、螺母等固定工具将底模固定在预定位置,确保底模稳固不晃动。

(4) 接缝处理

如底模由多块拼接而成,需要注意接缝的处理。接缝应平整、紧密,防止混凝土浇筑时漏浆。使用透明胶带及泡沫条对接缝进行密封处理,确保密封效果良好,保证板底观感质量。

(5) 检查与调整

安装完成后,对底模进行全面检查,确保底模平整、稳定、无错位、漏缝等情况。如果发现问题,及时进行调整和处理。

(6) 清理与保护

清理底模表面的杂物和灰尘,确保底模干净整洁。在底模表面涂抹一层脱模剂或保护剂,便于脱模。

4. 钢筋制安

根据设计图纸在钢筋加工场制作钢筋半成品,半成品验收无误后运至施工作业区。

根据设计图纸,进行钢筋的安装,钢筋的安放位置应与分缝方案一致,下部设置保护层垫块。安装过程中要确保钢筋连接牢固,需焊接部位按照图纸进行焊接,钢筋骨架设置必要的固定措施避免混凝土浇筑过程中移位。

5. 侧模安装

在钢筋骨架安装完成后,安装盖板侧模板。模板的安装要平整、牢固,模板顶面与盖板设计高程一致,拼缝处粘贴透明胶带及泡沫条封堵防止漏浆,设置必要的拉杆及支撑杆,确保浇筑的盖板顺直、顶面高程及平整度符合要求。

6. 泄水孔模板制安

泄水孔模板主线使用材料为木模板,圆弧部位采用半圆形PVC管,根据设计尺寸进行加工制作,制作时泄水孔模板应略微上宽下窄、中间设置可压缩泡沫夹层,便于拆模时泄水孔模板的顺利抽出,减少拆模所需时间和难度。

将制作好的专用泄水孔模板放置在划线确定的位置上,使用固定件(如螺丝、钉子等)将模板固定在底模板上,上部采取适当的拉结、联结措施。确保模板安装牢固、不移位。

7. 混凝土浇筑

隐蔽验收完成后,将商品混凝土均匀地浇筑到模板内,确保混凝土填充充实。使用振动棒对混凝土进行振捣,排出其中的气泡,使混凝土更加密实。根据天气情况用抹子对混凝土表面进行反复的收光、抹平,并及时覆盖土工布防止暴晒、风干及失水龟裂情况。

8. 侧模及泄水孔模板拆除

在混凝土终凝并达到一定强度后,提前拆除侧面及泄水孔模板,拆除过程中应特别注意,避免盖板强度还较低时产生崩边掉

角及边角松散情况。

9. 切缝、养生

切缝的时机应重点把控,切缝时的混凝土抗压强度宜为6MPa~8MPa,切缝时间一般在浇筑后8~12h,应避免切缝过早导致接缝边缘损伤、石子松动,切缝过晚导致混凝土板产生不规则的收缩裂缝。

按照排版进行盖板的分块切缝,切缝深度不小于1/3板厚,保证盖板分缝质量,切缝后及时将养护土工布盖上。

养生是确保混凝土强度达到要求的关键环节,在混凝土浇筑完成后,覆盖土工布并进行洒水养护,时间不小于7天。

10. 支架及底模拆除

盖板混凝土达到拆模强度后,拆除底部模板及支架体系。

首先调节顶托至最低,先拆除主次龙骨等易脱落部分,然后将支架钢管脚手架部分整体移动至下一节段待施盖板处备用,再逐步拆除底模,最后对成品质量进行检查,并对场地进行清理。

四、应用效果

(一) 经济效益

哈尔滨太平国际机场二期扩建工程,中铁北京工程局集团有限公司排水工程盖板明沟数量仅1771.97m,数量较小且尺寸较多,若采取现场预制盖板需额外建设预制场地且租用吊运设备,且需制作大量不同规格盖板模板以符合各沟段要求。原位现浇则无需建设预制场地,且无需租用吊运设备,将复杂的预制吊装作业优化为了简单的顶板施工作业。节约预制场地成本约11万元,节约机械租赁和劳务施工成本约9万元,综合创效约20万元。

(二) 社会效益

本工程采取原位现浇施工工艺,提高了排水明沟盖板的整体观感质量和质量标准,为后续的项目提供了较为可行的标准做法。本工程的应用也得到了监理、业主和业界的一致好评。

(三) 环保效益

本工程采取原位现浇施工工艺,无需设置临时预制场地,节省了土地的占用,节约了临时性的材料使用;减少成品运输,可有效降低因吊装运输所产生的噪声与粉尘污染。

五、结语

机场排水工程明沟盖板原位制安施工技术,有效降低了不必要的临建投入和各项施工成本,将叉装、吊装等危险作业为主的施工转换为传统的顶板施工,优化了施工的流程和管理难度,规避了传统预制吊装施工平整度、高程及观感质量控制难的问题,全方位提高了工程的质量和标准,同时保证了安全文明施工。

参考文献

- [1] 民用机场飞行区排水工程施工技术规范, MH5005—2021, 中国民用航空局发布。
- [2] 民用机场飞行区场道工程质量检验评定标准, MH5007—2017, 中国民用航空局发布。
- [3] 混凝土结构工程施工规范, GB50666—2011, 住房和城乡建设部发布。