

机场道面混凝土施工技术要点的思考

楚玮

成武泰兴公路工程有限公司

摘要：机场工程施工中，道面混凝土施工的质量受到了人们越来越多的关注。道面混凝土施工的质量与人们的生命财产安全有关，对飞机的起飞和降落的安全性有着重要的影响。机场道面混凝土施工是比较复杂的、要求质量很高的工程，所以必须对其施工工艺进行科学的控制，以使其在工程中的运用更加得心应手。针对这一情况，结合机场跑道项目，对机场跑道划分、机场跑道结构、场道面层结构特征需要进行分析。本篇文章从机场场道面层的施工特点出发，详细分析了道面混凝土施工顺序及操作要点，并探讨了质机场场道工程道面混凝土施工质量控制材料。

关键词：机场场道；混凝土施工；施工质量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.16.047

引言：飞机道面正对飞机的起降起到至关重要的作用，平整的道面和高质能帮助飞机平稳安全地飞行。由于机场道面的质量不高、原材料质量不高、维护不及时等原因，经常会出现一些裂缝、表皮脱落等问题，因此要对造成机场道面出现问题的原因进行分析，并及时处理，提高机场道面的质量，确保飞机的安全起降。

一、机场场道面层的施工特点

（一）平整度要求高

为了达到这一目的，必须保证场地的平整度，否则会增加爆胎的概率，造成安全事故。在面层施工时，应保证平整度不超过3毫米，相邻板差值不得超过2毫米。

（二）耐磨性要求高

成形后的道面必须具备一定的摩擦系数和耐磨性能，为了达到这一点，可以采取拉毛或刻槽法。

（三）耐久性要求高

场道面层的施工受多种因素的影响，如：飞机的负荷（表现在周期和突发的载荷）、自然降雨的侵蚀等，在施工环境较为复杂的情况下，必须确保场地的表面具有充分的耐用性，以尽量降低维护工作的工作量。

二、机场道面混凝土具体施工技术要点

（一）铺筑施工工具器械及人员组织

施工单位是整体施工的主体。施工单位整体的技术水平以及施工人员的专业能力对道面水泥混凝土施工的质量有影响。在施工准备阶段，工程应充分发挥人力、物尽其用的原则，合理配置设备和人员。

（二）模板制作

1、跑道道面混凝土浇筑用的钢模被加工成32厘米高的模板，在现场一天（9小时）（搅拌站出料正常，各工种配合良好）的作业量以440立方米考虑，跳仓法施工，气温大于等于25摄氏度时最早拆模时间为18h，则需加工模板成品总长1200米，模板需在模板侧面钻拉杆孔，加工600米；站坪混凝土浇筑采用模板，将其加工为23厘米高的钢模，并将其加工为600m；仓内模板和异型模板均为双层板材。为了便于调整高度，节省钢材，将模板制作成比道面表面低2厘米。

2、该模板由两个开式花篮支撑，并用 $\phi 18$ 钢筋将其固定于水泥稳定的碎石上。为了避免松散和脱落，在吊篮上增设一根 $\phi 18$ 钢筋。

（三）模板支立

1、测量员施工测量的原则应该遵循“整体到局部、控制后细化”的原则，块图进行分段需要相关人员熟练使用全站仪。为了保证标记物理结构和画长直线，测量人员需要熟练地运用墨斗弹线。块图分段和墨斗弹线完成之后，需要进行道面分段，然后竖起模板。测量模板高程需要用到的仪器为光学水准仪。对测量的数据进行校验时所用的仪器为全站仪、水准等。

2、采用“空奇数行”的方式进行支模，先铺设单独的立仓，然后进行填仓的铺装。

3、在铺设前，将脱模剂均匀地涂于模板的界面上。

4、在模板下部空白模板支撑时，底部用木塞垫高，并将其调整到设计高度，偏差不得超过5mm，最小不超过8mm，然后用灰浆填充缝隙防止漏浆。

5、在正式浇筑之前，在模板的底缝中填充灰浆，然后将油毡折叠90度，将模板的两个角和模板的连接点封闭起来。为了避免漏浆，避免因振捣引起的震动而发生倒模，在模板与模板之间的连接处用板条进行填充。在模板支撑完毕后，采用塑料塞或油毡将拉杆孔（如果没有拉杆）堵住，以避免出现漏浆现象。

（四）混凝土搅拌施工

1、HZS120混合机用于现场搅拌站，是一台双卧轴强制式搅拌机，其容积不小于1.5立方米。混合机配有电脑称重，有单独的控制室，可以一张一张地记录，并经专业的检测单位对其进行测量和校准，并出具合格的标定报告。为了保证现场的稳定，每小时80立方米的产量。

2、在出料口和上料台都装有监控摄像机，可以实时监控和监控混凝土的集料和混合成品的质量，从而达到实时监控、监控和可跟踪的目的。

3、在施工时，搅拌站要考虑到出料口的高度，出料口的出料口高度不能大于1.5米，以避免在卸料时发生离析。

4、气候对混凝土有很大的影响，在温度超过30摄氏度或6级大风时，要确保混凝土的品质和水泥比例。

5、实验室派出试验工程师，在规定允许的范围内，根据气温、风速和运输情况，适时地调节水灰比。施工期间，试验人员对拌合料进行了抽查，并依据现场施工反馈、材料干湿度、水分含量的检测反馈，对其进行质量监控。

6、考虑到降雨对混合料的作用，为了防止降雨改变混合料的工作性能，对堆砌粗粒集料的场地进行强化；要做好排水和钢结构的遮雨棚。

（五）混凝土运输

为了确保交通道路交通安全，在搅拌站至工地的临时路面上采用C25砼。及时用水车清理临时运输通道，避免运输车辆把淤泥带入仓库。在运输时，不要开得太快，以免发生剧烈地抖动和颠簸，导致混合料离析。在选择线路的时候，要对管道进行防护，如果不能避免，可以在管道的两边加木。

混凝土用20 r自卸车运送，运输车辆应清洁、不沾水、不漏浆，运输前要用水打湿车厢的内壁。

（六）混凝土摊铺

混凝土摊铺需要由相关工作人员操作三一95小型挖掘机进行。在进入仓之前要将履带清理干净，切勿将泥土带入仓内。先将一车混合料倒入料仓，然后将其放入料仓。在平铺到关仓之前，要保证碎石隔离层不被施工破坏，这样可以避免履带上碎石，从而影响配合比。挖掘机应预留一定的振动沉降高度，一般可预留1.1~1.15倍于混凝土板厚度。

（七）混凝土振捣和揉浆施工

1、在道面混凝土铺砌施工中，混凝土的振动是影响最终施工质量的重要因素。振捣工程中，采用自行设计的高频振捣机，以不大于0.8米/分钟的速度进行振动，然后用平板机振动，最后采用行夯机。为了确保每个料仓开始端部混凝土密实，不漏浆，在启动之前，在端头进行振动2—3分钟。在铺筑到关仓时，提前将自动高频振动抛出，采用插入振动棒振捣，便于木工关仓加传力杆的操作。填仓浇筑和行夯振捣行进时，为了保护拉毛棱角不被破坏，应该在行夯与两侧成品道面接触处铺设铁皮，并且安排相关人员在该过程中进行管理和检查。

2、找平方法以手工平整为主，在振捣过程中，采

用3米长的直尺进行测量。为了保证施工的质量，可以采取挖高填低的方法。人工平整后，采用平板振动锤进行振动，使其致密。

3、揉搓采用11厘米的实心钢辊，滚筒两端用螺钉紧固，防止打滑。提浆厚度应在5~5毫米左右，辊子三次搓浆，用揉浆机将多余的水分和浮渣清理干净。

4、第一组刮面时，采用5米长的铝制刮刀进行平整；第二组是用沙盘刷面，去除多余的湿气，浮浆；第三组用铁粉擦去部分砂眼、露石；第四组用铁粉擦掉砂眼，将剩下的露石倒入水泥中，彻底清除掉表面的残余痕迹，确保浆液均匀，不会有砂眼和露石。

（八）拉毛、拆模和养护施工

拉毛、拆模、切缝施工存在的困难包含以下内容：第一，会受到温度的影响。温度对拉毛、拆模、切缝的影响很大，若操作不当，容易造成品质问题；第二，不合理的施工工艺，容易影响外观。该工程在试验阶段，根据气候条件，选择最佳的拔毛时机，并严格按照规定的时间进行拆除，并对试验阶段遇到的一些细节问题进行了分析。

三、机场道面混凝土施工常见问题及原因分析

（一）机场道面混凝土施工常见的问题

1、边角脱落。即道面施工后边角出现裂缝，导致部分破损，例如边角脱落，板体空洞，车辆设备经过时边角破损等。

2、网状裂纹。这就是水泥表面的某些原因。表面出现裂缝、网状裂缝等。

3、板料断裂，即纵向铺设、横向铺设时，会产生收缩开裂、不均匀收缩开裂，形成波浪形，或由于其他原因造成的混凝土破裂。

（二）机场道面混凝土施工出现问题的原因

通过对目前国内机场道面稳定性、耐久性的几个影响因素的分析与研究，得出了在冬季气温较低的机场道面施工中，大量的水蒸气会渗入机场道面混凝土的内部，在低温的作用下，水汽凝结成冰，体积增大，这一点看起来很小的问题，将会对机场道面施工的混凝土产生一定的影响，从而缩短道面的使用寿命。可见的冻融因素对机场道面的利用有一定的影响。其次，除了冻融，在冬天机场的跑道上还会出现冰冻现象。所以为了保证跑道上的起降和降落，必须要用大量的融雪剂来避免地面上的积雪，因为融雪剂中的盐分和其他的东西会随着雨水进入路面，这种积累会从混凝土的内部破坏，从而导致混凝土结构的疏松的问题。这对道面工程的承载能力和稳定性有一定的影响，若这样的盐冻破坏严重，还会导致道面的剥离。另外，在前期机场道面的施工中，混凝土制拌期的各种原材料都会与碱元素发生反

应,从而改变混合土的结构,从而破坏路面的稳定性,从而影响到路面的长期稳定使用。机场道面工程施工中,影响其结构稳定性和使用寿命的因素,必须引起机场有关主管部门的高度重视,并积极探索,并根据机场的具体情况,制订科学、合理的预防控制体系。

四、机场场道工程道面混凝土施工质量的控制策略

(一) 严格进行混凝土配合比设计

混凝土配合比的设计直接关系到混凝土成形后的质量,因此,配合比的设计要有专门的人员指导,并对拌和后的混凝土进行各种试验,检测其收缩性、耐久性、强度等性能。水泥的水灰比不得大于0.42,混凝土的掺入量为300千~330千克/立方米。1.1~1.5倍的水泥砵强度能确保飞机场路面的质量,并尽可能选择高强度、高单位密度的级配。

(二) 控制道面平整度和邻板差值

飞机性能会受到道面平整度和邻板差值的影响。从使用的角度看,二者都属于平面度。如果道面不平整,飞机在行驶中会产生较大的振动,从而增加飞机磨损。同时也会影响到燃油消耗、驾驶舒适性、道面损伤、飞行安全性等。所以,平整度是衡量路面使用质量的一个重要指标。在施工的过程中,在混凝土中经常会加入纤维、膨胀剂。这会增加对平整度控制的困难。

(三) 规范化进行测量工作

根据技术规范,使用TC2002全站仪,对整个测量进行全程监测。在施工过程中,对误差进行严格的控制,采用三步检测法进行施工,以减少误差的累积,保证了工程质量。第1次检验是在拌和料进仓之前进行的,如果出现模板支撑的偏差,应及时纠正;第2项检验是在摊铺振捣后进行,以消除操作过程中的误差;第3项检验在拉毛前用直尺量测,以消除平整度的误差。采用四次抹面(两次木模,两次钢模),四个阶段(塑性沉降、泌水收缩、自收缩和次要收缩),以消除沉降差,实现平整度和高度的控制。

(四) 做好混凝土施工养护管理

在机场跑道的维护工作中,除了需要注意的问题外,还要进行后期的维护,提高机场跑道的使用寿命。维护时要清理场地,防止行人和交通工具在场内行进。保养建议使用针刺式非织造布覆盖场地,定时均匀喷洒水分,使混凝土表面始终湿润,并用重物对其进行挤压,以确保针刺无纺布完全覆盖和封闭机场跑道。机场跑道面应根据当地天气、道面条件,选用科学、合理的养护方法,及时维护跑道道面。

(五) 合理进行早期裂缝防治

首先,材料方面,通过选择适当的水泥种类,可以改变其矿物成分,减少其细度。选择具有较低裂缝敏感

性的水泥。水泥的水化热与其矿物成分及性能有很大关系,因此要减少水泥的水化热,就需要减少C3S、C3A的含量,并相应地增加C2S、C4AF的含量。

其次,通过添加剂和添加剂,降低了单位水泥的用量。随着水泥用量的增加,水化热的增加,在其他性质不变的情况下尽量降低水泥的用量。采用粉煤灰代替部分水泥,其用量在25%~30%之间。

再者,施工方面,正确选择施工时间,施工期应尽量避免在炎热、干旱的夏天进行,在9、10月份施工。夏季施工应避免炎热,将浇筑时间推迟至下午4:00或夜间。在白天,为了避免阳光的照射,应设置遮阳篷。在大风的情况下,一般不宜进行施工,在需要的时候,要设置防风装置,以防止干燥和热风对混凝土的表面产生直接的影响。在雷雨天,还应该安装遮阳篷,这样可以避免雨水的冲刷,造成混凝土表面的温度急剧下降,从而造成裂缝。

最后,选用合适的施工技术。在北方干旱的荒漠地区,应采取刻槽的方法,而不能采用拉毛的方法。同时,提高粉刷次数也能降低混凝土的裂缝。在混凝土初凝后进行抹面处理,能消除原有暴露时的部分表面裂纹,并能堵塞毛细孔,减少水分的挥发速度。抹面还能提高混凝土表面的致密程度,避免产生粉末。

结语

环境、飞机负载等因素对机场道面的破坏是必然的,而机场作为机场的重要职能之一。因此,必须重视工程质量的问题。这样才能够提高工程质量、保证飞机飞行的安全等。在进行工程建设时,应对工程的环境、要求、施工条件等因素进行分析。相关工作人员在施工的时候应该合理选用施工工艺和原材料,根据相应的施工标准和规范来开展施工。在施工的过程中加强管理和监督,这样才可以提高道面的施工质量和使用寿命。

参考文献

- [1] 孙志磊. 机场场道工程试验检测管理探讨[J]. 工程技术研究, 2018(13): 125-126.
- [2] 王圣程, 姜慧, 马晴晴, 等. 机场复合道面劣化原因分析与长寿命化对策[J]. 徐州工程学院学报(自然科学版), 2018, 33(4): 80-83.
- [3] 刘海伦, 李萌, 杜浩. 机场水泥道面动态弯沉的温度影响分析[J]. 中国民航大学学报, 2018, 36(3): 18-21+30.
- [4] 李强. 机场道面混凝土施工及其施工措施研究[J]. 绿色环保建材, 2018(2): 1.
- [5] 焦志强. 机场跑道SMA沥青混凝土道面配合比设计与施工质量控制[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2017(1): 00209-00211.