

海口美兰国际机场场道道面砼施工技术

高金焕 张晓东 赵志勇 (中铁十二局集团有限公司)

摘 要 本文比较详细地介绍了海口美兰国际机场道道面砼施工技术,并指出了这种施工方法的质量控制要点。

关键词 机场场道 道道面砼板 施工技术

1 前言

1.1 海口美兰国际机场位于海口市东南,距海口市中心 15km,占地面积 12.5 平方公里,飞行等级为 4E 级,道面结构上设计荷载最大考虑为 700t 的飞机,将是我国国内重要的航空干线机场以及亚太地区的现代化大型国际航空港。

1.2 由我局独家中标承建的全部二期场道道面工程主要包括:(1)主跑道 $3600 \times 60\text{m}$ (含道肩);(2)滑行道 $3600 \times 44\text{m}$ (含道肩);(3) $A_1 \sim A_7$ 联络道 7 条;(4) $B_1 \sim B_3$ 联络道 3 条;(5)站坪 135660m^2 。主要工程量为:半刚性基层 195705m^3 ,水泥砼道面 204720m^3 ,总投资为 1.2 亿元,总工期为 12 个月,工期紧,任务重,且总的质量目标为创国家优质工程鲁班奖,质量要求标准高。

2 道道面砼施工技术

2.1 立模

测量人员精确测定砂浆饼模板接头处平面位置及高程。制作的砂浆饼直径一般为 $10 \sim 20\text{cm}$,表面平整,高程误差不超过 2mm。

立模时,首先应按照砂浆饼测定的点位,准确定出模板的平面位置,调好模板的直线性,然后再调整模板的顶面高程。一般调整 2~3 次,使模板的直线性最大误差不超过 5mm(10m 弦线量测);高程误差不超过 2mm。

模板必须支撑牢固,防止砼施工时跑模变形。模板支撑采用每 0.8m 间距用 $\angle 5 \times 5$ 角钢加工的三角架支撑,三角架与模板必须用 2 支螺栓上紧,严禁只用一支螺栓加固,否则会造成模板上下不垂直及跑模。支架用 $\Phi 20$ 钢钎顶紧,钢钎插孔用冲击钻打孔,经过双向木楔将模板调正后,用铁丝将木楔与三角架支撑捆牢。模板与基础表面空隙用同强度等级的砂浆堵塞。检验模板时以变形小,不跑模为标准。施工中,每队设专人跟班检测

模板,对变形模板及时进行校正。

模板内砼基础表面石屑找平层撒铺后,用 1m 刮尺将石屑层刮平,并沿模板纵向每距 5m 挂线检查标高,洒水后,用 2.2kw 平板振动器振实,外观应密实、稳定、平整,模板仓格厚度误差不得超过 $\pm 5\text{mm}$ 。

2.2 砼拌合

砼拌合采用 JS500 型及 JS1000 型两种双卧轴强制式搅拌机匹配 PL800 型及 PL1600 型自动计量系统组成。

全场共分设了四座砼拌合站,每站由 4 台 JS500 与 1 台 JS1000 搅拌机组成,拌合能力为 $70 \sim 120\text{m}^3/\text{h}$ 。并采用 ZL50 装载机供料,砼拌合时间大于 60 秒。

砼拌合前,根据砼配合比对拌合机自动计量系统进行精确标定,确保砼配合比严格按设计施工。砂石料含水量每天施工前抽检一次,及时调整砼中加水量。

砼外加剂采用 RC-B 型高效缓凝减水剂,掺加量为 0.1~0.2%,此种外加剂可有效防止砼板表面发丝裂纹的发生。由专人进行配制后倒入水池中,充分搅拌均匀,即可进行施工。

2.3 砼运输

砼运输采用 2.5~5t 自卸汽车运输。运料前应洒水湿润车箱,停运后应冲洗车箱,充分保证砼施工质量。

每一拌合站配置 4~10 台自卸汽车。设置的原则是:砼的运输能力与砼生产能力相匹配。砼运输道路平时应维护保养完好,防止砼运输过程中产生离析。

2.4 砼摊铺

砼摊铺要用自卸汽车直接入仓,人工分层摊铺,摊铺前保持基础表面石屑层湿润。由于道面板厚为 30~40cm,故施工中采用两次摊铺。下层

摊铺为总厚度 $3/5$,上层为总厚度的 $2/5$ 。摊铺时预留 $15\sim 20\%$ 的震实沉落量,上下两层长度间隔控制在 $3\sim 5\text{m}$ 。上层摊铺要确保砼大面基本平整,防止出现较大的挖填现象。发现砼离析,要把大碎石往细料里撒均匀。模板边角及企口缝部位先用铁锹扣放一些细料,摊铺中严禁抛掷耢耙,防止砼离析。

摊铺填筑砼的时间,按两侧砼最晚浇筑的时间算起,最早的填筑时间为3天。并在相邻板上铺上 1mm 厚铁皮防止行夯与提浆辊损坏道面。一般情况下,应根据天气预报安排施工,有雨时尽量不安排砼作业,继续铺筑已摊铺的砼。

摊铺填筑砼时,应注意避免将砼洒到相邻砼板上,若有时及时清理干净。

砼连续铺筑长度一般控制在 $150\sim 180\text{m}$ 之间,相邻板块砼施工应错开一个建筑块(5m)。

2.5 砼振捣

道面砼振捣主要靠平板振动器,并辅助于插入式振捣器振捣边角部位以弥补平板式振捣器的不足。

每条砼施工作业线配置4台 2.2kW 的平板振捣器,2台 1.1kW 的插入式振捣器,1台控制时间的继电器电铃。

平板振捣器主要用于道面板中间部位的振捣。作业时,应离开模板边沿 $5\sim 10\text{cm}$,每次移位重叠 $5\sim 10\text{cm}$ 的距离,两组(每两个一组)平板振捣器相对移动振捣,从道面边缘向道面板中间汇合,最后,用一组平板振捣器平移拖平砼表面。控制时间电铃为30秒响一次,铃响起板,以不再冒气泡,表面出现浮浆停止下沉为止。

插入式振捣器主要用于模板边缘及边角部位的振捣,作业时,应快速插入,慢速拔出,每一棒振捣时,时间不少于25秒,不宜过长或时间不够,防止砂浆集中,每棒移动距离不大于作用半径的1.5倍。

第二层砼摊铺振捣时,插入式振捣器应插入下层砼拌合物 5cm 深。

2.6 砼表面整平

振实整平砼表面,主要使用木行夯和钢管行夯。首先使用木行夯来回振实,初步振平 $3\sim 4$ 遍,并辅以人工,仔细地去高补低,经过这样找平后,使面层略高于模板,达到粗平。

然后使用钢管行夯来回振实整平 $4\sim 5$ 遍,达到细平。用 4.5m 靠尺进行检查,缝隙误差不超过 2mm 。

木行夯及钢管行夯振动功率为 2.2kW ,并安装可逆起动机能自动振动平移。钢管行夯在使用过程中,经常检查其是否变形。发现弯曲值达到 5mm 时停止使用,并备用一个钢管行夯。

2.7 砼表面揉浆

为方便做面,使用提浆辊来回转动揉浆,使砼表面乳浆更加平整均匀。

拖辊时若发现露石,将提浆辊的一头提起轻击数次,另一头不动,把露石击下,提浆辊揉浆往返至少4次,直至乳浆厚度比较均匀平整为止。

2.8 砼板做面

做面采用两道塑料抹子、一道铁抹抹面工艺。

用长 50cm 的塑料抹进行抹面,其作用是将表面揉压平整,使乳浆更均匀地分布在砼表面上,乳浆层厚为 $3\sim 5\text{mm}$ 。

待砼表面出现泌水时,再进行第二道塑料抹抹面,其作用是赶出表面泌水,抹前可用干麻袋吸水。

第三道铁抹。在砼表面泌水被赶除以后,再用铁抹子抹面,其作用是将砂子压入浆面使表面的乳浆层更细腻,无抹痕。

完成后的砼表面,应呈现一平坦密实的外观,不露砂、无砂痕、气泡、龟裂现象。禁止在做面过程中加水泥,加浆,加水,否则将产生起皮、龟裂现象。

2.9 砼板面拉毛

拉毛采用毛槽结合形式,拉毛刷的尼龙棒直径 4mm ,尼龙丝粗度 0.5mm ,每束尼龙丝粗度为 3mm ,每束间间距 8mm ,两排间距 8mm ,板刷长 500mm 。

拉毛应在表面乳浆层厚度均达 $3\sim 5\text{mm}$ 及作好面的情况下,才能保证拉好毛。拉毛前,应检查拉毛刷均匀不变形,且长短毛平齐。

拉毛时间的确定一般随气温、湿度和砼的坍落度的变化而变化。一般是在砼接近初凝即用手指按砼表面起痕而手指不糊浆为宜,这时用铁抹不将砼表面砂浆揉活(即增大砂浆塑性),同时做到将砂子压入浆面,使表面乳浆层厚度更细腻、无抹痕,即可进行拉毛。

拉毛时,毛刷沿放置铝合金制作的工作梁一侧移动。纹理要顺直、均匀、坚实、不松散、不翻砂。每拉完 5m 后,要校正一次拉毛方向,使之与切割线平行。毛拉烂时,要抹掉重来。用的毛刷要经常清洗所粘连的水泥浆,防止结硬。

2.10 砼成品养生

根据海南地区高温、高湿的特点,我们选择了湿麻袋覆盖养护方法。

用湿麻袋覆盖砼板面要做到及时,过早过晚都不好,实践证明:我们采用时间控制与观感相结合来掌握最佳覆盖时间,即规定覆盖时间一般情况施工后不超过5小时,同时用手指轻按拉毛纹理不破皮,即是覆盖的最佳时刻,覆盖2小时以后,再洒水将麻袋湿饱。

湿麻袋覆盖时间不少于14天。一般每天洒水2~3次,洒水应均匀,不得露空,在养生期内要保证覆盖在砼表面的麻袋保持湿润,砼养生期内,砼板块上禁止车辆通行。

2.11 砼板块的切缝

切缝的关键在于准确掌握切缝时间,过早切缝会导致缝缘损伤,石子松动;过晚切缝会导致板块收缩产生不规则裂缝,一般应按300温度·小时控制,在砼抗压强度达到 $80\sim 100\text{kg}/\text{cm}^3$ 时切缝为宜。

切缝时,深度30mm以内的缝,可直接用7mm厚金刚石锯片切割;用3~4mm厚金刚石锯片切割至设计深度,最后扩缝。且每隔3块板先切一条缝,防止砼板产生不规则裂缝,切完后,补切剩余的缝。

板块横缝测量定线时,一般由测量人员按50m一段精确控制,拉通线定位。切缝时,切缝机由一端向另一端切割,严禁从中间下刀切割,造成折线缝。

板块纵向切缝时,应先由测量人员按压点法精确测定完主线后,才能弹线切割。严禁未测定主线前切割,以免造成纵缝不顺直。

2.12 防雨措施

采用防雨操作棚、防雨防晒棚,每条生产线配置防雨操作棚4个以上(每个长6m),配置防雨防晒棚5个以上。

在施工中要随时注意当地天气预报及天气变化情况,遇阴雨天时,应在板缝间设置施工缝,立即停止砼摊铺做好安放传力杆及堵门的准备,并迅速组织人力在未振捣完及未做好面的工作面上安放防雨操作棚,在棚内完成剩余工作。同时,在已成型但尚未初凝道面上安放防雨防晒棚,封好接头及棚的两侧,防止漏雨和风将雨滴吹入,造成砼面层破坏。

要随时检查已成型但尚未初凝的砼道面,一旦出现雨水冲泡或雨点造成麻面现象,应及时重新进行抹面拉毛。

2.13 道面传力杆

传力杆必须平直,端头切口毛刺仔细打平,涂刷沥青层一端为传力杆长度的1/2再加2cm,涂层均匀且厚度为1mm,放置在工作面时,涂刷沥青端与另一端来回间隔放置,严禁连续2根以上涂刷沥青层的传力杆同方向放置。

安装施工缝传力杆时,采用双层槽钢或5cm厚木板制作的端头板,中间留有固定传力杆的孔洞,端头板的高度必须与模板平齐。灌注砼完毕关仓时,精确对点后,用钢钎和支架稳定,防止跑模造成传力杆偏斜或翘曲,振捣时,随时纠正传力杆的位置变形。

安装假缝传力杆时,采用传力杆托架实施。在接缝处砼摊铺并振实到厚度的一半时,即对准接缝准确地放上传力杆“托架”,然后再铺筑剩余另一半的砼。在平板振动器振实后,随即剪断固定传力杆的铅丝,取出托架后,插入振捣器振捣,注意不得在传力杆部位振捣,不允许运熟料的汽车在传力杆部位越过,且不准翻斗车将熟料直接倾倒在传力杆部位。

2.14 砼板面嵌缝

嵌缝时间的确定原则上在跑道砼灌筑完毕后,集中安排,最好安排在旱季,雨水量相对较少的情况下进行。

先用铁钩子将缝内遗留砂子、泥土、垃圾等杂物清出,然后用空压机将缝内其它杂物吹净,每条缝均保持清洁、干燥状态。同时将清出所有杂物集中运走,以免干扰清缝。

填缝前用细长铁钩子将0.6cm直径麻绳垫条往缝底压实,保证填缝料2cm填缝深度,垫条纵横交接处必须剪断,不允许形成上下搭接。

填缝采用聚氨脂焦油,用灌缝机直接灌注。从缝口较高处向底处快速流动流灌,边灌边用铁棒插密实,一次成活,其充满程度比施工道面低2mm。嵌缝料嵌好后应饱满密实,缝面整齐。

3 结语

3.1 由于在海口美兰国际机场场道道面砼施工中采用了比较正确的施工技术和严格的质量保证措施,砼道面施工从一九九七年十一月十八日开始至一九九八年十月全部完工,没有出现较大的质量问题,施工进度比原计划工期提前一个月。

3.2 在一九九九年三月二十八日由中国民航总局组织的竣工验收中,砼道面工程检查合格率达100%,优良率达88.9%,质量总评为优良。