

高速铁路2.0平台双180拌和站产能提升及建设优化技术研究

杨享荣

中铁七局集团有限公司 河南 郑州 450016

摘要: 本文结合合新高铁安徽段项目双180拌和站建设在2.0信息平台系统下对材料进场检验及产能进行分析,对拌和站影响产能因素解剖及处理措施方案,并据此提出拌和站建设优化方案,为类似工程提供优化建设、混凝土生产工序组织提供经验。

关键词: 高速铁路; 2.0信息平台; 拌和站; 建设产能

前言: 随着高速铁路建设的发展,信息化管理和质量安全红线管理的加强,高速铁路对于混凝土生产过程的监控管理要求越来越高,特别是对原材料的管理更加严格,造成影响制约拌和站产能的因素越来越多。如何在1.0信息平台基础上合理组织材料进场、报验、验收、检验、上传到使用,流水作业,在2.0信息平台下使产能能满足生产需要就摆在我们面前的一项难题。

1 工程概况

合新高铁站前四标项目位于明光西站至定远西站之间,6座桥梁长20.301km,5段路基长8.448km,混凝土64万 m^3 ,混凝土包含C15~C55等15种强度等级,T1、T2、H1、L1、L2、Y1和Y2等多种环境等级,碎石采用0.5~1cm,1~2cm和16~31.5cm三种粒径配置成连续级配。减水剂采用含气量 ≤ 3 和 $3 < \text{含气量} \leq 6$ 两种型号。根据建设单位要求,本工程拌和站使用2.0系统进行信息化管理,混凝土强度等级、施工环境、部位和信息化要求的多样性影响了拌和站建设及产能。^[1]

2 双180站混凝土生产能力分析

2.1 单罐混凝土工序时长

受设备启动和不同强度等级的转换等影响,不同阶段的单罐混凝土生产工效不同,同一工点连续生产比不同型号和工点混产工效高。上料、投放、搅拌和出料四个工序持续时间及相互之间的搭接时间决定单罐混凝土生产时间。

经过分析,第1盘混凝土生产总时长 $t_{\text{罐}} \leq t_{\text{上}} + t_{\text{投}} + t_{\text{拌}} + t_{\text{出}} = 270$ 秒。

2.2 每车混凝土生产效率分析

2.2.1 第1车混凝土生产: 第2、3、4、5罐上料在搅拌时间内进行, $t_{\text{罐}} \leq t_{\text{投}} + t_{\text{拌}} + t_{\text{出}} = 180$ 秒。第1车生产时间 $t_{\text{车}} =$

$270 + 3 * 180 = 810$ 秒 = 13.5分钟

2.2.2 第2、3、4、5车混凝土生产总时长 $t_{\text{车}} = 180 \sim 300 + 30 + 3 * 180 = 12.5 \sim 14.5$ 分钟。

为了提高工效,控制室应根据现场混凝土需求计划排产,需求计划越准越好,并及时报送;控制室在不影响混凝土浇筑质量的前提下尽量同一工点保证1条线能连续生产^[2]。

2.2.3 每小时混凝土产能

9 m^3 、10 m^3 、15 m^3 罐车3~5盘/车,按10~12 m^3 罐车(4盘/车)分析, $t_4 = 13.5 + 3 * (12.5 \sim 14.5) \text{ min} = 51 \sim 57 \text{ min} \approx 1 \text{ h}$,按4车/h生产,每小时产能 $Q_{\text{时}} = 40 \sim 48 \text{ m}^3 \approx 45 \text{ m}^3$ 。1小时16罐的理论工序施工时间见下表。

2.2.4 双180站日产能

每天按16h工作时间考虑,日产能 $Q = 45 * 16 = 720 \text{ m}^3$ 。双180站理论日产能 $Q_{\text{双}} = 720 * 2 \approx 1400 \text{ m}^3$,按 $1000 \text{ m}^3 \leq Q_{\text{双}} \leq 1800 \text{ m}^3$ (大体积连续浇筑混凝土),满足现场高峰期施工需要

3 拌和站原材消耗分析

拌和站的各种材料的料仓容积和数量设计要依据项目日最大产能、理论配合比和材料进场检验时间进行设置,比如C30水下混凝土配比为水泥:粉煤灰:细骨料:粗骨料:减水剂 = (273:117:774:1068:3.9) kg,其中粗骨料1068kg为1~3碎石:1~2碎石:0.5~1碎石 = (107:641:107) kg,按照日产量 $\leq 1000 \text{ m}^3$ 对拌和站料仓和罐进行配置。11个骨料仓(3个砂子,4个10-20mm碎石仓,2个5-10mm碎石仓,2个10-31.5mm碎石仓,单个料仓容积 \geq 理论配合比* $1000 \text{ m}^3 * (2 \text{ 或 } 4)$,分别是砂1548t,10-20mm碎石1280t,5-10mm碎石1280t,10-31.5mm碎石428t。水泥罐12个都是200T/个,200T粉煤灰

储罐4个。

3.1 水泥消耗分析

3.1.1 储蓄罐分配：双180站配置12个200T水泥罐，单个罐实际储备约170T（5车），合格和待检罐各6个，共贮备水泥1020T+1020T。

3.1.2 进场、信息录入及见证取样1天。

3.1.3 检验试验时间4天：静置24小时，试验及出报告需3天。

3.1.4 消耗及检验分析：按1000m³/d混凝土产量，双站6个合格仓可持续时间 = 1020/273 = 3.74d，可满足连续1000m³/d产能需要，若同时启用12个罐，可满足6500m³混凝土需要。

3.2 粉煤灰

4个200T粉煤灰罐，已检和待检各2个，实装150t/罐；试验检验代表数量 ≤ 200t/批次，按150t/批次做检验，12h出检验报告；混凝土产能1000m³/d消耗粉煤灰117T，2个罐能3.74天用完，可满足施工需要。同时启用4个罐满足3740m³混凝土使用。

3.3 减水剂

3.3.1 共配置10个10T罐，按9t/罐装，4个接入信息化平台，剩余的6个罐不能见证取样做检验，临时储存用，一经启用有效的合格料18t，待检18t，备用54t。

3.3.2 试验检验：检测出报告需10天。2个有效的用量18t，双180站日产量 ≤ 1800/(3.9*10) = 461m³/d。

3.3.3 按1000m³/d产能，每天消耗3.9t,可持续时间18/3.9 = 4.5天 < 试验天数10天。且受施工环境影响，包含C45 Y2和普通C40两种型号的桩基和承台、含气量 < 3和 < 含气量 < 6的2种型号，对产能影响较大。

3.3.4 通过以上分析，如果单罐接入平台，双180站日产量低于450m³，尤其是不同含气量减水剂同时使用时产能更低，需要采取措施提高工效。

3.4 细骨料

1000m³混凝土消耗干砂774t，满仓干砂储量 ≥ 774*2 = 1548t/个（含水率5%计算）。3个料仓循环检验，代表数量 ≤ 600t/批次，每个仓可连续检测3个批次满仓存储，砂子进场及见证取样36h，检验及出报告36h，共需3天，满足连续最大产能1000m³/d要求，3个仓启用一次可满足3000m³混凝土材料。

3.5 粗骨料

按照1000m³/d混凝土持续生产能力计算料仓单个储备和料仓的数量配置。每1000m³混凝土粗骨料约1068t = 1~3碎石+1~2碎石+0.5~1碎石 = 107t+640t+320t，配置

料仓数量分别为2个、4个和2个。检测代表数量600t/批次，按1068/2 = 538t/批次检验，进场及检测出报告时间 ≥ 36h。

3.5.1 10~20mm粗骨料：1000m³混凝土消耗碎石640t，满仓储备 ≥ 640*2 = 1280t/仓，4个仓循环使用，4批次/仓。

3.5.2 5~10mm粗骨料：1000m³混凝土消耗碎石320t，满仓储备 ≥ 320*4 = 1280t，2个仓循环使用，8批次/仓。

3.5.3 16~31.5mm粗骨料：1000m³混凝土消耗碎石107t，满仓储备 ≥ 107*4 = 428t，2个仓循环使用，8批次/仓。

4 影响拌和站产能因素分析及对策

4.1 信息化管理：要求每一批次的材料需要从开始到结束过磅后，才能上传该批次的材料的信息，再见证取样，委托试验，一旦过程中材料中断或级配碎石不匹配就不能录入信息。

4.2 物资供应及试验检验。如果料仓、料罐储备不足，或者特殊结构施工大体积混凝土导致材料试验检验时间不足，导致停工等待试验检验结果。凸显在减水剂和粗骨料连续级配。^[3]

4.3 报验程序：材料录入平台后需向监理报验，见证取样，随机性的完成进料会影响报验。

5 拌和站建设优化

5.1 结合配合比对不同料仓的尺寸进行调整，不能等容积建仓；

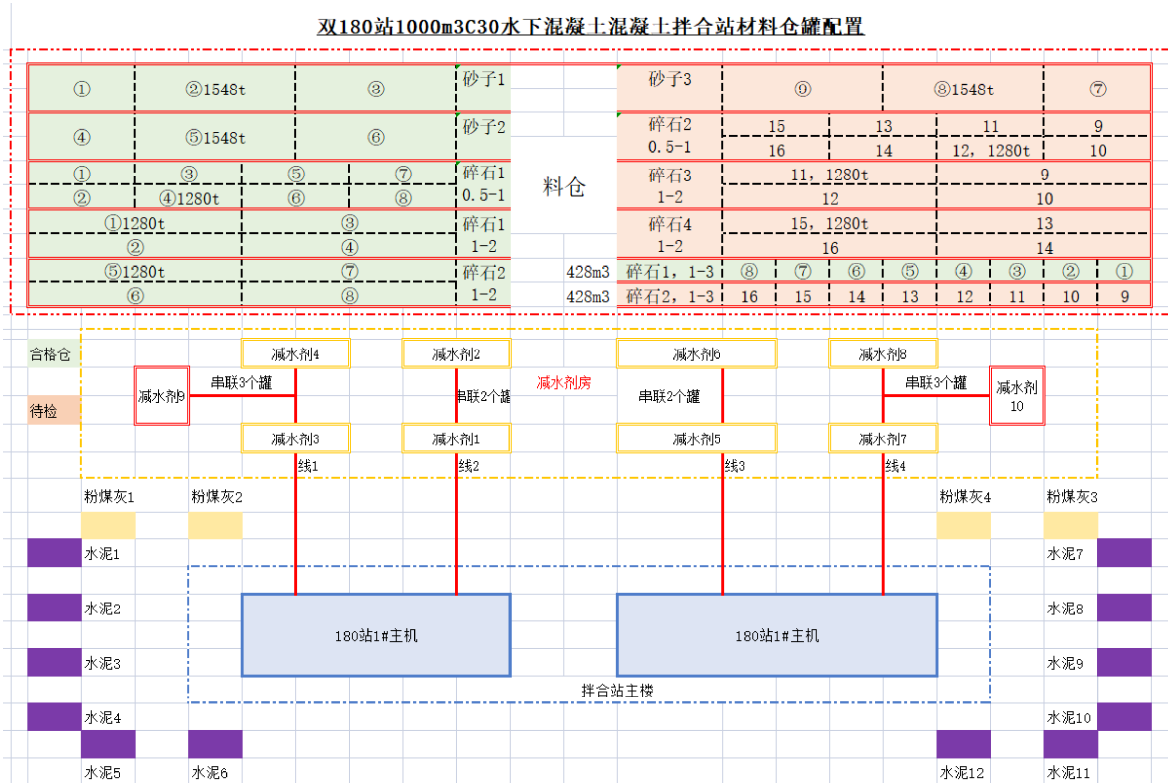
5.2 结合混凝土连续最大日产能数量计算原材料重量，确定单仓最大容量（比如1000m³/天混凝土产能），因为单仓料用完才能进料，在满仓储备时可以是多批次的存储在单一料仓，连续级配必须相匹配；

5.3 依据原材料进场、录入、取样送检、出报告时间，确定不同材料料仓的数量；

5.4 料仓及罐优化布置：

结束语：通过对拌合站单罐混凝土生产工序转换，依据理论配合比、原材料进场、2.0信息平台系统、见证取样和试验检验相关要求的分析，对拌和站建设初步方案进行优化，明确了材料进场、试验检验的相关要求，解决了制约拌合站产能因素，确保了拌和站尽量发挥理论产能。通过分析明确了各系统解决制约拌和站产能因素措施，加强了现场的施工组织，提高了施工生产的工效和进度，减少了相互制约引起的资源窝工，能够为新建高铁2.0信息平台系统拌合站提供建设经验和施工组织

提供参考数据。



参考文献:

[1]新形势下提高高速公路市场化养护质量的措施[J]. 王宏. 居业. 2019(03)

[2]新形势下提高高速公路市场化养护质量的措施[J].

冯国强. 建材与装饰. 2019(30)

[3]公路养护工程中养护质量通病的解决办法[J]. 张军. 运输经理世界. 2021(30)