学兔兔 www.xuetutu.com

长距离泵送混凝土的技术质量控制

侯 勇 何文凯 吴继林 张建春
（四川川交路桥有限责任公司 四川广汉 618300）

【摘 要】通过混凝土泵车的选择、砼泵送过程中拖式泵的技术控制、泵送混凝土配合比选择、混凝土拌和质量控制、混凝土施工现场质量控制、混凝土堵管位置判断及排除方法等来控制混凝土质量。

【关键词】长距离；泵送混凝土；泵车；拖式泵；配合比；堵管
【中图分类号】TU755.6 【文献标识码】A

1 工程概况

倮果金沙江特大桥位于攀枝花境内，属于丽攀高速公路C12合同段。该桥横跨金沙江，全长862m。主桥桥跨组合为(120+230+120)m预应力砼连续钢构，丽江岸引桥为4×50m+1×39m简支T梁，攀枝花岸引桥为3×39m简支T梁+1×20m现浇箱梁。桥墩为C40砼空心薄壁高墩，其中6#主墩为75m，7#主墩为82m。

2 混凝土泵车的选择

倮果金沙江特大桥是一座连续刚构桥，在上部结构的块件施工中严禁出现因混凝土不能连续供应而出现施工缝。随着泵距加长，泵送压力损失增大，泵送阻力增大，泵车压力不够就会造成混凝土堵管不能到达施工现场。根据现场实际情况，混凝土泵送路线为30m水平距离+100m垂直距离+130m水平距离，且考虑到每浇筑一次，块件混凝土的数量和浇筑需要的时间，项目部决定采购80型泵车，其泵管直径为15cm。

3 砼泵送过程中拖式泵的技术控制

要求：正确按照拖式泵安全技术规范操作，严格控制泵送砼质量，避免砼离析而产生堵管，并能迅速解决突发情况。

（1）洗涤室内和料斗内均要加满水后启动电机，待液压系统的油液上升到15°C以上再泵送水，泵送完水后，将管道内的水反泵回料斗内，并将水放掉，关好料斗门，然后泵送0.5～1.5m³的砂浆（1：1或1：2），接着连续砼送砼；

（2）在砼泵送过程中，严格控制砼的配合比和坍落度，使之符合泵送要求，对不合格砼坚决拒绝泵送，从而避免堵管延误施工，确保工程质量；

（3）由于砼在向料斗下料的过程中产生冲击惯性，因料斗筛网的阻隔影响致使料斗内的砼出现砂浆、石子分离，从而导致砼离析或泵送时吸空而堵塞管道。因此要严格要求控制砼的下落速度、坡度、或高度，以保证下到料斗内的砼满足泵送要求；

（4）管道堵塞时应“反泵送”，使管道内砼反吸一部分回料斗，从而进行管道卸压，再插上插管或关上闸阀，避免拆卸时因管道压力过大而使砼飞溅，产生浪费、危险；

（5）在泵送过程中经常观察各仪表参数是否正常，若出现异常情况，应及时排除，以确保泵送工作顺利进行；

（6）根据施工现场需要，泵送时应进行高低档切换时，一定要停止电机运转并关闭电源，使液压系统卸载。

4 泵送混凝土配合比

实验室所做的配合比必须满足泵送混凝土技术指标：抗压强度40MPa；坍落度140～180mm；在长距离泵送的情况下混凝土要保持较好的和易性和可泵性，混凝土具备良好的施工性能；混凝土坍落度损失率要小，一小时坍落度损失不能超过3cm。

学兔兔 www.xuetutu.com

5 混凝土拌和质量控制

（1）搅拌混凝土前应严格测定粗细骨料的含水率，准确了解因天气变化而引起粗细骨料含水量的变化，以便及时调整施工配合比。一般情况下每班抽测2次，雨天应随时抽测；

（2）搅拌混凝土应采用强制式搅拌机，计量器具应定期检定。搅拌机经大修中修或迁移至新的地点后，应对计量器具重新进行检定。每一班正式称量前，应对计量设备进行校核；

（3）应严格按照经批准的施工配合比准确称量混凝土原材料，其最大允许偏差应符合下列规定（按重量计）：胶凝材料（水泥、矿物掺合料等）±1%；外加剂±1%；粗、细骨料±2%；拌合用水±1%；

（4）混凝土原材料计量后，宜先向搅拌机投入细骨料、水泥和矿物掺和料，搅拌均匀后，加水并将其搅拌成砂浆，再向搅拌机投入粗骨料，充分搅拌后，再投入外加剂，并搅拌均匀为止。应根据具体情况制定严格的投放顺序，并对投放时间、地点、数量的核准等做出具体的规定；

（5）自全部材料装入搅拌机开始搅拌起，至开始卸料时止，连续搅拌混凝土的最短时间应经试验确定。

6 混凝土施工现场质量控制

混凝土运输到浇筑现场后，应立即卸料、泵送和浇筑，如因其它施工原因不能立即卸料，混凝土搅拌车应调至低速档，搅拌罐缓慢旋转搅拌。混凝土运输至施工现场后，应在1h内卸料，超过1h后，混凝土坍落度损失将增大，混凝土变稠，施工性能下降，混凝土堵塞泵管的机率增加；超过2h后，混凝土不能使用，应作为废料处理，严禁在混凝土中加生水后继续浇筑。

7 混凝土堵管位置判断及排除方法

（1）进料口处的堵塞现象。

混凝土泵送动作及液压系统均正常，无异常声音和振动，料斗内有较大骨料或结块，在进料口处卡住或拱起而堵塞。排除方法：将泵反向运转以破坏结块，使混凝土回到料斗重新搅拌，再正向泵送。如果不起作用，则需人工清理，予以排除。

（2）分配阀出料口处的堵塞现象。

泵送系统动作突然中断，并且有异常声响，设备有较强振动，但管道内无相应振动。排除方法：往料斗内倒入15～30L水泥浆，反复正、反向启动泵，迫使通路打开。如果此法无效，也只能人工排除，拆下相连管，去掉阀内杂物。

（3）S管阀处堵塞现象。

S管阀处堵塞是逐渐形成的，其主要原因是泵送完混凝土后，没有及时用高压水冲洗，致使混凝土残留在S管内，天长日久逐渐加厚，堆积固结，造成堵塞。排除方法：泵送混凝土结束后，一定要用高压水将泵体和S管冲洗干净。当冲洗无效时，可采用钎敲，以把残渣去掉，直至彻底干净为止。

（4）混凝土输送管道堵塞现象。

当输送压力逐渐增高，而料斗料位不下降，管道出口不出料，泵发生振动，管路也伴有强烈的振动和位移时，可判定是管道堵塞。堵塞部位的判断：堵塞一般发生在弯管、锥管，以及有振动的地段。此时，可用小锤沿管路敲打，声音沉闷处为堵塞处；声音清脆处为正常。用耳听，有沙沙声为正常，有刺耳声为堵塞处。排除方法：当发生堵管时，应立即采取反复进行正、反转泵的方法，逐渐使泵出口的混凝土吸回料斗重新拌合后再输送。也可用木锤敲击的方法，结合正、反转泵，使之疏通；当上述办法无效时，说明堵塞严重。查明堵塞段后，将管子拆下，用高压风吹或重锤敲击或高压水冲洗，待彻底清理干净后，再接好管道继续泵送混凝土工作。

8 结语

在本项目最高墩柱7#墩施工中，严格按照上述施工技术控制，大大降低了堵管事件的发生，从而确保了混凝土的质量。混凝土的质量是由多方面构成的，从生产、运输、浇筑、振捣、养护，每个过程都将对其造成直接影响。故此应加强控制。而输送工艺的改进与革新，例如混凝土超远距离泵送施工工艺，技术上是可行的，从经济上分析，能降低能耗，减少人工与机械投入，从而节约成本，提高功率。