

江苏省交通运输厅文件

苏交建〔2018〕14号

省交通运输厅关于印发《江苏省公路水运工程 钢筋混凝土耐久性关键控制指标》的通知

各市交通运输局、港口局，昆山、泰兴、沭阳县（市）交通运输局，省交通综合执法局、厅公路中心、厅港航中心、省交建局：

为贯彻落实《交通运输部关于打造公路水运品质工程的指导意见》《交通运输部关于开展公路水运品质工程示范创建工作的通知》和《江苏省打造公路水运品质工程实施方案》《江苏省公路水运品质工程示范创建行动计划》等文件精神，进一步提升我省公路水运工程钢筋混凝土工程的耐久性，省厅牵头组织并研究编制了《江苏省公路水运工程钢筋混凝土耐久性关键控制指标》

（以下简称《控制指标》）。为稳妥推进《控制指标》的应用，省级品质工程示范项目先行试点运用，其它项目根据各自情况适时开展。

全省各级交通运输（港口）主管部门，要高度重视钢筋混凝土质量通病治理工作，加强《控制指标》宣贯，组织开展试点运用，全面提升公路水运工程内在质量，推进我省品质工程创建迈上新台阶。

附件：江苏省公路水运混凝土耐久性关键控制指标



抄送：交通运输部安质司，厅品质工程建设领导小组成员。

江苏省交通运输厅办公室

2018年 11月16日印发

附件：

江苏省公路水运工程钢筋混凝土耐久性 关键控制指标

一、混凝土强度

（一）控制标准

- 1、混凝土强度应满足设计要求；
- 2、混凝土强度不得超过设计强度的 1.5 倍；
- 3、混凝土强度换算值变异系数宜在 10%以内，不得超过 15%。

（二）检测方法

根据《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T 23-2011）、《水运工程混凝土结构实体检测规程》（JTS 239-2015），采用回弹法进行混凝土强度的常规检测。检测部位宜全覆盖，如立柱应尽量保证上、中、下部位的检测；箱梁应尽量保证底板、腹板等部位的检测。

（三）控制措施

1、重视原材料及混凝土配合比，控制混凝土拌和用水量、水胶比、外加剂等。做好拌和用水、外加剂、粉煤灰等材料进场检验工作。

2、应采用强制式搅拌设备，保证充分的拌和时间，每盘混凝土搅拌时间不少于 120s，对于掺纤维等材料的混凝土，适当延长搅拌时间，防止混凝土强度不均匀。

3、浇筑时注意振捣均匀，砼运输和入模应采取必要措施，避免和减少产生离析现象。

4、现浇混凝土应有充分的潮湿养护时间。混凝土浇筑完成后，应在收浆后尽快予以覆盖和洒水养护。掺外加剂、粉煤灰等掺合料的混凝土应按相应要求进行养生。

二、碳化深度

（一）控制标准

1、混凝土 28 天碳化深度值应不大于 0.5mm。

2、混凝土 365 天碳化深度值应不大于 1.5mm。

（二）检测方法

根据《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T 23-2011）第 4.3 条，《水运工程混凝土结构实体检测规程》（JTS 239-2015）第 5.2.9 条进行碳化深度值测量。检测应规范操作，精确测量碳化值。

（三）控制措施

1、水泥应选用抗碳化能力强的硅酸盐类水泥，要注意剔除骨料中的有害物质。

2、在施工条件允许的情况下，尽量采用较小的水胶比。

3、保证振捣均匀和养护时间充足。

4、施工模板应尽可能选择结构强度、稳定性适宜的材料制成的模板或模板内衬。

三、混凝土外观质量

（一）控制标准

- 1、平整度允许偏差应不大于 5mm；
- 2、按构件批次数量合格率应不低于 95%。
- 3、其他外观质量检测项目按照《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）附录 P、《水运工程质量检验标准》（JTS 257-2008）第 2.1.6.1 条进行结构混凝土外观质量的控制。

（二）检测方法

1、平整度检测应使用 2m 直尺，不同结构与构件的检测频率应满足《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）、《水运工程质量检验标准》（JTS 257-2008）中的相关要求。

2、其他外观质量检测项目根据《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）、《水运工程质量检验标准》（JTS 257-2008），采取目测、尺量、裂缝宽度仪等方法进行检测。

（三）控制措施

1、应根据不同的强度等级确定拆模时间，并采取脱模剂等必要措施保证拆模后混凝土的光洁度。

2、振捣时不得冲击振动钢筋、模板，以免造成模板移位变形或钢筋移位。

3、准确把握振捣时间，每一振点的振捣延续时间宜为 20~30s，以混凝土停止下沉、不出现气泡、表面呈现浮浆为宜。防止欠振导致气泡残留和混凝土不均匀，并要防止过振导致混凝土离析。

4、施工模板应牢固可靠，表面平整无变形，接缝应严密无松动，避免混凝土漏浆、错台、跑模。

四、构件尺寸

(一) 控制标准

- 1、关键项目的合格率应不低于 96%；
- 2、一般项目的合格率应不低于 85%。

(二) 检测方法

根据《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)，混凝土构件断面尺寸、钢筋位置及间距采用尺量进行常规检测。检测应注意加强对梁体高度、支座垫石、挡块等构件尺寸的控制，在钢筋安装过程中加强对受力钢筋、弯起钢筋的控制。

(三) 控制措施

1、根据施工图设计文件，钢筋下料要精确；混凝土浇筑时严格按照图纸立模、浇筑。

2、钢筋的安装位置应准确，及时调整误差以消除误差积累，保证施工误差不超过允许偏差值。

3、标高、尺寸应符合要求，模板应拼缝严密、无松动，保证模板在混凝土浇筑过程中不失稳、不跑模和不漏浆。

4、振捣混凝土时，不得冲击振动钢筋、模板及预埋件，防止模板变形和钢筋移位。

五、氯离子含量

(一) 控制标准

1、混凝土和预应力混凝土的拌和用水的氯离子含量不宜大于 200mg/L。

2、钢筋混凝土和预应力混凝土用砂的氯离子含量分别不应大于 0.06%和 0.02%。混凝土用海砂氯离子含量不应大于 0.03%。

3、各种外加剂中的氯离子含量不得大于混凝土中胶凝材料总重的 0.02%。

4、混凝土拌和物的氯离子含量的检测结果应满足下表规定。

混凝土拌和物中水溶性氯离子最大含量(水泥用量的质量百分比,%)

环境条件	水溶性氯离子最大含量		
	钢筋 混凝土	预应力 混凝土	素混凝 土
干燥环境	0.30	0.06	1.00
潮湿但不含氯离子的环境	0.20		
潮湿且含有氯离子的环境 、盐渍土环境	0.10		
除冰盐等侵蚀性物质的腐蚀环境	0.06		

(二) 检测方法

根据《混凝土结构耐久性设计规范》(GB/T 50476-2008), 混凝土及其原材料中氯离子含量测定方法应符合下表规定:

氯离子含量测试方法

测试对象	试验方法	测试内容	参照规范/标准
水	硝酸银滴定水溶氯离子，取 50mL 溶液	氯离子百分含量	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴法》GB 11896
砂	硝酸盐滴定水溶氯离子，水砂比 2:1,10ml 澄清溶液稀释至 100ml	氯离子百分含量	《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
外加剂	电位滴定法测水溶氯离子，固体外加剂 5g 溶于 200ml 水中；液体外加剂 10ml 稀释至 100ml	氯离子百分含量	《混凝土外加剂匀质性试验方法》GB/T 8077
新拌混凝土	硝酸银滴定水溶氯离子，1L 新拌混凝土溶于 1L 水中，搅拌 3min，取上部 50mL 溶液	氯离子百分含量	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴法》GB 11896
	氯离子选择电极快速测定，取 600g 砂浆，用氯离子选择电极和甘汞电极进行测量	砂浆中氯离子的选择电位电势	《水运工程试验规程》JTJ 270
硬化混凝土	硝酸银滴定水溶氯离子，5g 粉末溶于 100mL 蒸馏水，磁力搅拌 2h，取 50mL 溶液	氯离子百分含量	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴法》GB 11896
	硝酸银滴定水溶氯离子，20g 混凝土硬化砂浆粉末溶于 200mL 蒸馏水，搅拌 2min，浸泡 24h，取 20mL 溶液	氯离子百分含量	《混凝土质量控制标准》GB 50164 《水运工程混凝土试验规程》JTJ 270

(三) 控制措施

1、混凝土骨料氯离子含量检测结果必须在规范合格范围内，杜绝超出限值的骨料进场。

2、外加剂对混凝土的性能应无不利影响，其氯离子含量满足规范要求。

3、混凝土拌合用水应符合《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）要求，海水严禁用于钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构中混凝土的拌制和养护。

六、钢筋保护层厚度

（一）控制标准

1、对于工前保护层厚度，单点抽检合格率不得低于 95%。

2、对于工后钢筋保护层厚度，测量值与设计值的比值在 0.9~1.3 之间判为合格，并计算合格率，高速公路钢筋保护层厚度单点合格率应不低于 90%，其他项目钢筋保护层厚度单点合格率应不低于 88%。

（二）检测方法

根据《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017），采取尺量进行钢筋安装过程中钢筋保护层厚度的检测。根据《混凝土中钢筋检测技术规程》（JGJ/T 152-2008），采用电磁感应法或雷达法进行工后钢筋保护层厚度的检测。

（三）控制措施

1、提升钢筋保护层厚度设计水平，部位相同或功能相同的混凝土结构与构件的钢筋保护层厚度设计值应尽量保持统一。

2、钢筋绑扎时扎丝“丝头”应向内设置。

3、施工过程中不得使用扭曲、变形严重的钢筋骨架。

4、浇筑混凝土前，仔细检查定位夹或保护层垫块的位置、数量及其紧固程度，应使用预制的高强度垫块。

七、有效预应力

（一）控制标准

1、预应力筋有效预应力同束不均匀度小于 $\pm 5\%$ ，有效预应力同断面不均匀度小于 $\pm 2\%$ ；

2、单根钢绞线有效预应力大小允许偏差小于 $\pm 5\%$ ，整束钢绞线有效预应力大小允许偏差小于 $\pm 5\%$ ；

3、按批次构件数量，合格率应不低于 90%。

（二）检测方法

有效预应力采用反拉法进行检测，检测规程参照《重庆市市政基础设施工程预应力施工质量验收规范》（DB J50-134-2017）附录 B 中的相关规定。

（三）控制措施

1、张拉施工前应检查钢绞线，不得出现锈蚀严重的现象。

2、预应力钢筋的定位与安装应准确，安装张拉设备时，应使张拉力合力作用线与预应力筋束的轴线重合。

3、准确把握先张法放张时机，张拉力应满足设计要求，保证放张质量。

4、后张法张拉后应及时压浆、封锚；压浆持续时间、压力应符合规范要求。

八、孔道灌浆密实度

(一) 控制标准

1、孔道灌浆密实度采用综合注浆指数 I_f 、最长注浆缺陷长度 L_{max} 、注浆不密实度 β 三项指标综合判定，按最不利状况取用。

桥梁预应力孔道注浆密实性等级判定表

密实性等级	特征	综合注浆指数 I_f	最长注浆缺陷长度 L_{max}	注浆不密实度 β
I类	孔道注浆密实或基本密实，可正常使用，不需处理	$I_f \geq 0.98$	/	/
II类	孔道注浆存在缺陷，宜进行局部处治	$0.90 \leq I_f < 0.98$	$0.3m \leq L_{max} < 1.5m$	$2\% \leq \beta < 7\%$
III类	孔道注浆存在明显缺陷，应进行局部处治	$0.85 \leq I_f < 0.90$	$1.5m \leq L_{max} < 3.0m$	$7\% \leq \beta < 12\%$
IV类	孔道注浆存在严重缺陷，应进行整体处治	$I_f < 0.85$	$L_{max} \geq 3.0m$	$\beta \geq 12\%$

2、按批次构件数量，合格率应不低于 90%。

(二) 检测方法

根据《桥梁预应力孔道注浆密实性无损检测技术规程》(DB 14/T 1109-2015)，宜采用冲击回波法进行孔道灌浆密实度的检测。

(三) 控制措施

1、灌浆材料的流动性应在施工前和施工中经过测定，

保证在施工环境温度下，灌浆材料在 6h 内应保持可灌性。

2、灌浆材料宜采用专用压浆剂或压浆材料。

3、为防止预应力筋锈蚀，灌浆材料终凝时间应不大于 24h，灌浆应在预应力筋穿入孔道后的 48h 以内和张拉后的 24h 以内完成，否则应采取避免预应力锈蚀的措施。

4、压浆时应根据出浆孔浆液浓度判断压浆密实度，压浆后应在浆液初凝后才能减压拔除压浆管。

九、钢筋锈蚀

(一) 控制标准

1、钢筋表面应洁净、无损伤，不得有裂纹、折叠、结疤、油污、颗粒状、片状老锈或锈皮及目视可见的麻坑等影响使用的缺陷。

2、钢筋截面损失率应不大于 5%，不满足要求的应进行锈蚀钢筋的力学性能检测。

(二) 检查方法

根据《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)，采取目测观察进行钢筋表面质量的检测。检查数量：全数检查。

根据《混凝土结构现场检测技术标准》(GB/T 50784-2013) 第 9.4.2 条，用游标卡尺测量钢筋直径，测量精确到 0.1mm；根据第 9.5.4 条计算钢筋的截面损失率。检查数量：随机抽取 5 个构件，每个构件抽检一根。

(三) 控制措施

1、进场检查每批钢筋的外观质量，查看锈蚀程度及有无裂缝、结疤、气泡、砸碰伤痕等，并应测量钢筋的直径。

2、根据施工进度计划的要求，合理安排钢筋成品、半成品的制作时间，尽量避免骨架片、钢筋笼等成品、半成品长时间裸露生锈。

3、钢筋宜放在料棚内。当露天堆放时，场地应具有良好的排水措施。钢筋存放时应将钢筋垫高，钢筋堆放高度应以最下层钢筋下挠后距离地面5厘米以上为宜。

4、钢筋不得和酸、盐、油等物品存放在一起，堆放地点应远离有害气体。