

# 温州市建设工程检测行业协会文件

温建检协〔2021〕14号

---

## 关于发布实施《建设工程 氯离子含量检测技术指导意见》的通知

各有关单位：

为进一步提高我市建设工程检测能力和检测水平，促进我市建设工程检测行业技术进步与发展，本协会组织相关专家，开展了混凝土中氯离子含量检测、砂中氯离子含量检测的相关技术研究，并编制了《建设工程氯离子含量检测技术指导意见》（下称：《指导意见》），在我市检测行业内推荐实施。

《指导意见》针对当前我市检测行业在氯离子含量检测技术方面存在的问题，在执行标准、检测人员、检测方法、操作细节、影响因素等方面提出了具体的建议。

《指导意见》编写、论证、验证过程中，得到下列单位的大力支持及其技术人员的积极参与（排名不分先后）：

温州市建筑质监科学研究所有限公司

温州华星建材检测有限公司

浙江大玮检测科技有限公司

温州市正诚工程质量检测有限公司

《指导意见》由温州市检测行业协会专家委员会第一专业委

员会负责解释；实施过程中，请有关单位结合实际，不断总结经验，并就发现的问题、意见和建议，函告本协会办公室或编写组。

电话：0577-88213615 电子邮箱：1944742653@QQ.com

地址：温州市鹿城区飞霞南路 896 号建设大厦 107 室

主要起草人：潘贻真 陈日升 审查人：李晓春 朱敏

附件：建设工程氯离子含量检测技术指导意见



温州市建设工程检测行业协会

2021年8月12日

---

抄送：温州市住房和城乡建设局 温州市建设工程质量安全管理总站

温州市建筑材料推广中心 浙江省工程建设质量管理协会检测分会

温州市建设工程检测行业协会办公室

2021年8月12日印发

---

附件：

# 温州市建设工程检测行业协会 建设工程氯离子含量检测技术指导意见

## 一、 总则

1.1 为提高我市建设工程的混凝土中氯离子含量检测、砂中氯离子含量检测能力和检测精确度，确保检测结果的真实性、有效性、科学性，结合当前实际，编制本《指导意见》。

1.2 本《指导意见》针对专业委员会在调研中发现的问题，提出解决方案。在实际检测工作中，尚应结合相关标准执行。

1.3 本《指导意见》适用温州市建设工程检测行业的混凝土中氯离子含量检测、砂中氯离子含量检测。

1.4 本《指导意见》所称的氯离子含量检测，是指混凝土中或砂中水溶性氯离子含量的检测。

1.5 氯离子含量检测执行的主要标准（文件）：

《混凝土中氯离子含量检测技术规程》 JGJ/T 322-2013

《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 JGJ 52-2006

《混凝土结构现场检测技术标准》 GB/T 50784-2013

《建筑结构检测技术标准》 GB/T 50344-2019

《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》 GB/T 50080-2016

《混凝土质量控制标准》 GB 50164-2011

《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ55-2011

《混凝土结构设计规范》 GB 50010-2010

《化学试剂标准滴定溶液的制备》 GB/T 601-2016

《化学试剂 电位滴定法通则》 GB/T 9725-2007

《化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备》 GB/T 602-2002

《分析实验室用水规格和试验方法》 GB/T 6682-2008

《化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备》 GB/T603-2002

《温州市预拌混凝土用砂质量管理规定》温政办（2013）146号

## 二、基本要求

2.1 从事氯离子含量检测的人员，应具有化学分析专科以上学历或具有从事化学分析相关专业3年以上检测经历，具有一定专业工作经验，且无视力障碍、色觉异常的情况。

2.2 检测人员应充分理解1.5条所列的技术标准（文件），并熟练操作标准要求的试验方法。

2.3 检测人员要认真完成每一试验步骤，确保试验结果精确、有效；试验过程发现数据异常时，应认真求证原因；要杜绝因试验结论错误，而造成工程质量误判的情况发生。

2.4 涉及氯离子含量检测的标准、方法较多，但其试验原理基本相似，在实践中，可采用多种方法相互验证，以求检测结果更加精确。

2.5 氯离子含量检测所用仪器设备，均应在检定（校准）有效期内，精度应不低于相关标准的要求。

2.6 检测机构要加强硝酸银标准溶液的管理

- 2.6.1 硝酸银标准溶液可购置或配置，购置的硝酸银标准溶液应具有有效的标准物质证书。在 10℃ ~ 30℃ 下密封保存时间不宜超过 6 个月，开封使用后保存时间不宜超过 2 个月。
- 2.6.2 应定期按照《建筑结构检测技术标准》(GB/T 50344-2019)H. 0.7，用氯化钠标准溶液进行标定。
- 2.6.3 当为监督抽检、质量鉴定或解决争议时，试验前，应先按 2.6.2 条进行标定。
- 2.6.4 硝酸银标准溶液标定、直接制备和使用时若温度不为 20℃ 时，应对标准滴定溶液体积进行补正。
- 2.6.5 标定硝酸银标准溶液采用的指示电极，可以用银电极，也可以用氯电极，设备灵敏度必须满足试验精度要求。
- 2.7 氯离子含量检测执行的标准、符合性判定的标准，应在委托合同(单)及检测报告中注明；当施工图中有明确的氯离子含量技术指标时，双方可约定按该指标进行符合性判定；检测报告中除具体检测数据外，应有明确的符合性判定意见。
- 2.8 采用滴定显色法时，由人工判定检测终点，其检测结果受人为因素影响较大，检测机构要充分重视检测人员经验积累的必要性，采取相应措施，确保检测结果精确。
- 2.9 检测机构应对检测结果的真实性、精确性负责；要杜绝因错误的结论，造成工程质量误判，引发损失、纠纷的发生。

### **三、混凝土拌合物氯离子含量检测**

- 3.1 混凝土拌合物是指混凝土各组成材料按一定比例配合，拌制而成的，

尚未凝结硬化的塑性状态拌合物。

### 3.2 混凝土拌合物氯离子含量检测试件

3.2.1 混凝土拌合物的取样应具有代表性，应随机从同一搅拌车中取样，但不宜在首车混凝土中取样。

3.2.2 从搅拌车中取样时应使混凝土充分搅拌均匀，采用多次采样的方法，在卸料量约为 1/4、1/2、3/4 处取样并搅拌均匀；第一次取样和最后一次取样的时间间隔不宜超过 15min。

3.2.3 现场检测宜在取样后 5min 内开始；实验室检测应在混凝土初凝前开始。

3.2.4 取样数量应不少于检测试验实际用量的 2 倍，且不少于 3L。

3.2.5 检测应采用筛孔公称直径为 5.00mm 的筛子对混凝土拌合物进行筛分，获得不少于 1000g 的砂浆，称取 500g 砂浆试样两份，并向每份砂浆试样加入 500g 水，充分摇匀后获得两份悬浊液密封备用。

3.2.6 悬浊液分别摇匀后，以快速定量滤纸过滤，每份滤液均不少于 100ml，滤液的获取应自加水搅拌 3h 内完成。

### 3.3 试验操作

3.3.1 现场检测按《混凝土中氯离子含量检测技术规程》（JGJ/T 322-2013）附录 A 的方法进行检测。

3.3.2 实验室检测按《混凝土中氯离子含量检测技术规程》（JGJ/T 322-2013）附录 B 的方法进行检测。

3.3.3 当为质量验收或解决争议时，应按 3.3.2 条的方法进行检测。

### 3.4 要注意下列因素对检测结果的影响

3.4.1 注意检测环境等因素的影响。当按 3.3.1 条的方法进行检测时，每个混凝土试样检测前均应重新标定电位—氯离子浓度关系曲线。

3.4.2 注意检测用时等因素的影响。取样后要尽快开展检测相关工作；按标准的方法提取滤液后，不宜久置，要及时开展氯离子含量的检测。

3.4.3 注意取样方法对检测结果的影响。

3.4.4 注意检测计算指标的因素影响。混凝土拌合物氯离子含量通常表示为水泥质量的百分比或胶凝材料质量的百分比，也可以是单方混凝土中氯离子质量。在符合性判定时，要以委托合同约定的判定标准为依据。

#### **四、硬化混凝土中氯离子含量检测**

4.1 硬化混凝土中氯离子含量检测试件

4.1.1 当检测硬化混凝土中氯离子含量时，可采用标准养护试件、同条件养护试件检测试件；存在争议时，应采用标准养护试件。标准养护试件测试试件测试龄期宜为 28d，同条件养护试件的等效养护龄期宜为  $600^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ 。

4.1.2 用于检测氯离子含量的硬化混凝土试件宜以 3 个为一组；也可采用混凝土抗压强度试验后的试块。

4.2 试验操作

4.2.1 硬化混凝土中氯离子含量按《混凝土中氯离子含量检测技术规程》（JGJ/T 322-2013）附录 C 的方法进行检测。

4.2.2 硬化混凝土中氯离子含量，可按《建筑结构检测技术标准》（GB/T50344-2019）附录 H 的方法进行比对、验证，若有异常，应找清原因，重新检测，以提高检测精确度。

4.3 要注意下列因素对检测结果的影响

4.3.1 要注意铬酸钾指示剂溶液、硝酸溶液、硝酸银溶液等试验必备化学药品的配制质量，对试验结果的影响。

4.3.2 要注意试验人员对滴定终点的判定经验，对试验结果的影响。

4.4 方法选择与结果判定

4.4.1 硬化混凝土中氯离子含量检测委托时，应根据施工图、技术标准与委托方，约定检测方法和判断依据。

4.4.2 根据委托合同（单）约定，以水泥的质量百分比或胶凝材料的质量百分比表示，并以相应的公式，计算硬化混凝土中氯离子含量。

4.4.3 检测报告中应以汉语文字的形式明确注明，所报告的硬化混凝土中氯离子含量是水泥的质量或是胶凝材料的质量比值。

## **五、既有结构或构件混凝土中氯离子含量检测**

5.1 既有结构或构件混凝土中氯离子含量检测试件

5.1.1 在对既有结构或构件混凝土进行氯离子含量检测时，当缺少同条件养护混凝土试件时，可从既有结构或构件钻取混凝土芯样检测混凝土中氯离子含量。

5.1.2 氯离子含量检测宜选择结构部位中具有代表性的位置，并可利用测试抗压强度后的破损芯样制作试样。

5.1.3 钻取混凝土芯样时，相同混凝土配合比的芯样应为一组，每组芯样的取样数量不应少于3个。当结构部位已经出现钢筋锈蚀、顺筋裂缝等明显劣化现象时，每组芯样的取样数量应增加一倍，同一结构部位的芯样应为同一组。



5.1.4 芯样直径不宜小于最大骨料粒径的两倍，且不宜小于 100mm。芯样长度不宜小于 100mm，且不应小于钢筋保护层厚度。

## 5.2 试验操作

5.2.1 既有结构或构件混凝土中氯离子含量按《混凝土中氯离子含量检测技术规程》（JGJ/T 322-2013）附录 C 的方法进行检测。

5.2.2 既有结构或构件混凝土中氯离子含量，可按《建筑结构检测技术标准》（GB/T50344-2019）附录 H 的方法进行比对、验证，若有异常，应找清原因，重新检测，以提高检测精确度。

## 5.3 要注意下列因素对检测结果的影响

5.3.1 要注意试验人员对滴定终点的判定经验，对试验结果的影响。

5.3.2 按《建筑结构检测技术标准》（GB/T50344-2019）附录 H 方法进行检测，在电位滴定时，参照 6.4 条。

5.4 方法选择与结果判定参照 4.4 条。

## 六. 在建工程混凝土中氯离子含量检测

6.1 在建工程混凝土中氯离子含量检测是工程质量检测重要内容。所谓工程质量检测，是指为评定混凝土结构工程质量与设计要求或与施工质量验收规范规定的符合性所实施的检测。

## 6.2 在建工程质量检测混凝土中氯离子含量的试件制备

6.2.1 对受检区域混凝土中的氯离子含量进行总体评价时，取样位置应在该区域混凝土中随机确定。

6.2.2 每个区域混凝土钻取芯样不应少于 3 个，芯样直径不应小于最大骨料粒径的两倍，且不应小于 100mm，芯样长度宜贯穿整个构件，或不

应小于 100mm。

6.2.3 当需要确定受检区域不同深度混凝土中氯离子含量时，可将钻取的芯样从外到里分层切割，同一受检区域中的所有芯样分层切割规则应保持一致。

6.2.4 试样的制备应符合下列规定：

1. 将混凝土试件破碎，剔除石子；
2. 将试样缩分至 100g，研磨至全部通过 0.08mm 的筛；
3. 用磁铁吸出试样中的金属铁屑；
4. 将试样置于 105℃ ~ 110℃ 烘箱中烘干 2h，取出后放入干燥器中冷却至室温备用。

6.3 试验操作

6.3.1 在建工程的混凝土氯离子含量检测，按照《混凝土结构现场检测技术标准》（GB/T 50784）的有关规定进行。

6.3.2 具体检测方法（化学分析），按《建筑结构检测技术标准》GB/T50344-2019 附录 H 的方法进行检测。

6.3.3 在建工程混凝土中氯离子含量检测，可按《混凝土中氯离子含量检测技术规程》（JGJ/T 322-2013）附录 C 的方法进行比对、验证，若有异常，应找清原因，重新检测，以提高检测精确度。

6.4 要注意下列因素对检测结果的影响

6.4.1 试样制备时，建议采用专用球磨机进行研磨。

6.4.2 按《建筑结构检测技术标准》（GB/T50344-2019）附录 H 的方法进行检测时，根据标准要求，混凝土试样滤液可采用在电振荡器上振荡

6h 或静置时间 24h，建议采用静置 24h 制备。原始记录上应详细说明采用何种制备方式及制备时间。

6.4.3 按《建筑结构检测技术标准》（GB/T50344-2019）附录 H 的方法进行检测，在电位滴定时，建议按以下条件进行设置：

1. 自动电位滴定仪滴定条件设置： 稳定时间 20s、信号变化率 0.3mv/5s；
2. 混凝土氯离子含量测试时每次最小体积滴定量：空白试验 0.02mL；样品试验 0.04mL；
3. 使用的双盐桥型饱和甘汞电极，建议盐桥套管内填装饱和硝酸钾溶液。

6.5 方法选择与结果判定

6.5.1 参照 4.4 条。

6.5.2 当确认存在的氯离子含量超过相关标准要求时，应通过取样试验确定其对混凝土的可能影响。

6.5.3 通过取样试验检验氯离子对混凝土的作用效应时，宜在不怀疑存在有害物质的部位钻取芯样进行比对。

6.5.4 对某一特定部位进行评价时，宜在出现明显质量缺陷或损伤的位置取样，其检测结果不宜用于评价该部位以外的混凝土。

## 七. 砂中氯离子含量检测

7.1 砂中氯离子含量检测试件

7.1.1 取样时应对拟取样的砂，充分拌和均匀；收样后，制备试样前，应对所收取的砂样品充分拌和均匀。

7.1.2 采用四分法取样品 2kg，在温度  $(105 \pm 5)$  °C 的烘箱中烘干至恒重，经冷却至室温备用。

7.1.3 将已恒重的样品，采用四分法称取试样 500g，装入带塞磨口瓶中，用容量瓶取 500mL 蒸馏水，注入磨口瓶内，加上塞子，摇动一次，放置 2h，然后每隔 5min 摇动一次，共摇动 3 次，使氯盐充分溶解。将磨口瓶上部已澄清的溶液过滤，获取滤液做为试液。

## 7.2 试验操作

7.2.1 建议按《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ 52-2006) 方法进行检测。

7.2.2 硝酸银标准溶液按照《化学试剂标准滴定溶液的制备》(GB/T 601) 来配置，并按《化学试剂 电位滴定法通则》(GB/T 9725) 进行标定浓度。

## 7.3 要注意下列因素对检测结果的影响

7.3.1 试样分别在烘干前、烘干后取样时，均应用分料器或四分法进行缩分，保证试样的均匀性，减少结果误差。

7.3.2 滴定速率建议保持在 6mL/min ~ 8mL/min，边摇动边滴。避免滴定时成股流下，以免造成结果偏差；临近终点时应放缓滴定速率，以提高精确度。

7.3.3 宜进行两次平行试验，以两次测值的平均值为试验结果。

7.3.4 对可疑样品建议进行 pH 值确认。滴定试验必须在中性或弱碱性溶液中进行，适宜 pH 值范围为 6.5 ~ 10.5。

## 7.4 方法选择与结果判定

7.4.1 砂中氯离子含量检测委托时，根据施工图、技术标准与委托方约定检测方法和判断依据。

7.4.2 建议使用高精度电位滴定仪，参照《水工混凝土试验规程》（SL/T352-2020）3.18条，比对试验结果，若有异常，应找清原因，重新检测，以提高检测精确度。