

附表 1

协会标准项目建议书

建议项目名称 (中文)	城市轨道交通板式无砟轨道充填层 自密实混凝土		建议项目名称 (英文)	self-compacting concrete filling layer in slab ballastless track for urban rail transit	删除[曾 晓辉]:
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定	<input type="checkbox"/> 修订	被修订标准号		建议标准名称: 无砟轨道板自密实混凝土充填层施工技术 规程
采用程度	<input type="checkbox"/> IDT	<input type="checkbox"/> MOD	<input type="checkbox"/> NEQ	采标号	设置格式[曾 晓辉]: 字体颜色: 自动设置
国际标准名称(中文)			国际标准名称(英文)		
ICS 分类号	91.100.30		中国标准分类号	S05	删除[曾 晓辉]: Technical specification for nondestructive testing of construction quality of self-compacting concrete for slab ballastless track of rail transit
标准主要起草单位	中南大学、深圳市地铁集团有限公司、 广州地铁设计研究院股份有限公司、 长沙市轨道交通集团有限公司、 成都轨道交通集团有限公司		计划起止时间	2022.6~2023.6	删除[曾 晓辉]: 城市轨道交通板式轨道自密实混凝土充填 层施工技术规范 (无采标!)
目的、意义或必 要性	<p>随着我国经济的飞速发展，人类有史以来最大规模的“城市化”进程随之开启，城市人口激增、交通拥堵、污染严重，亟需发展新的交通运输方式。轨道交通具有占地少、运量大、能耗低、污染小、寿命长、低干扰等优点，是解决大城市交通最有效、最理想的运输方式。自 1965 年我国开通第一条城市地铁起，经几十年发展，我国城市轨道交通运营数量、里程、运量等均已居世界第一，且随着社会发展、人口增加、路网扩大以及服务水平提高，城市轨道交通将吸引更多的客流，将在未来社会中成为广大市民的主流交通方式。</p> <p>在我国城市与城际轨道交通中，大面积使用板式无砟轨道，充填层为板式无砟轨道核心的结构部件，其中自密实混凝土作为一种性价比高、自流平、高耐久的材料，目前在 CRTSIII 型板式无砟轨道充填层中已有广泛应用。自密实混凝土具有高流动性、间隙通过性、抗离析性和填充性的优点，灌注时仅靠其自重作用而无需振捣便能均匀密实成型，与 CRTS I 型、CRTS II 型板式无砟轨道结构充填层材料所用的水泥乳化沥青砂浆相比，其硬化体具有更好的耐久性和高体积稳定性。</p> <p>但在城市轨道交通应用中存在以下问题：1) 地铁自密实混凝土一般由城市商品混凝土搅拌站供应，原材料质量波动大，自密实混凝土稳定性差；2) 城市轨道交通一般在隧道内施工，空间狭小，灌注净空低，灌注的高差降低极易导致灌注不饱满，且运输距离长，扩展度损失大；3) 在自密实混凝土充填层硬化后，逐段铺轨向前运输，这对自密实混凝土的早期强度要求较高；4) 隧道内环境潮湿，存在杂散电流腐蚀问题，通过提高自密实混凝土的电绝缘性可有效降低杂散电流的危害。基于城市轨道交通的特殊施工条件和环境，这对自密实混凝土的稳定性、扩展度损失、早期强度和电绝缘性提出了更高的要求。</p> <p>目前有关自密实混凝土研究或基于路 CRTSIII 型板式无砟轨道施工，或基于普通建筑工程施工，但目前尚未见专门城市轨道交通板式无砟轨道充填层自密实混凝土技术标准。因此，亟需制定相应的技术规范，以对自密实混凝土性能、制备、施工等予以规定，进而保证工程施工质量和城市轨道交通运营安全。</p>				删除[Zz]: 起支撑、调平、减振与隔振用。

<p>范围和主要技术内容</p>	<p>标准技术内容：规定了城市轨道交通板式无砟轨道充填层自密实混凝土规范术语和定义、技术要求、配制、施工、试验方法以及检验等。</p> <p>标准适用范围：适用于时速 80~250 公里的城市与城际轨道交通板式轨道，其他类型轨道交通用自密实混凝土施工质量检测可参照本标准执行。</p>
<p>国内外情况简要说明</p>	<p>1. 国内外对该技术研究情况简要说明：</p> <p>自密实混凝土最早在 1986 年由日本学者 Okamura 提出，随后欧美各国也大力推广自密实混凝土，法国自密实混凝土用于自应力管道等工程，德国预制行业使用自密实混凝土，丹麦在地铁和隧道中都应用了自密实混凝土，美国西雅图双联广场使用高强度自密实混凝土。但国外未见将自密实混凝土作为板式轨道填充层材料的报道。</p> <p>我国从 20 世纪 90 年代初开始免振自密实混凝土研究，2005 年中南大学谢友均等在湖南长沙主办了我国第一次自密实混凝土技术方面的国际研讨会，随后 10 月中国建筑工业出版社出版了由中南大学、福州大学主编的中国土木工程协会标准《自密实混凝土设计与施工指南》（CCES02-2004）。自密实混凝土技术在轨道交通应用始于中国，最早将自密实混凝土用于高铁道岔板的施工，随后在我国高速 CRTSIII 型板式无砟轨道结构中，自密实混凝土被用作充填层材料，并编制了相关的标准《高速铁路 CRTSIII 型板式无砟轨道自密实混凝土》（Q/CR 596-2017）。</p> <p>在高速铁路 CRTSIII 型板式无砟轨道的基础上，我国逐步将板式无砟轨道引入至地铁，并针对地铁轨道结构的减振、绝缘等要求，进行了部分改进。城市轨道交通采用板式无砟轨道具有以下优点：①优异的平顺性，可大幅度降低轮轨的振动以及噪声；②优异的稳定性，由于地铁制动、加速、转向频繁，轨道维修维护量大，板式无砟轨道可大幅度降低轨道的维护量；③大幅度缩短工期，地铁在市内施工，物资运输、洞内作业等难度较大，板式无砟轨道通过预制轨道、现场拼装轨道板以及灌注自密实混凝土，大幅度节省了现场的施工工作量，节省了现场施工工序，节约了施工时间；④优异的减振性能，板式无砟轨道通过提高振动体质量、轨道板底部安装减振垫与钢弹簧等，实现了大幅度、大频率范围减振。</p> <p>因此，在地铁等板式无砟轨道施工中，自密实混凝土充填层成为为数不多在现场浇筑的结构件，自密实混凝土制备及其施工成为板式轨道施工质量的关键。和高铁板式无砟轨道充填层自密实混凝土相比，城市轨道交通的自密实混凝土性能与施工具有如下特点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 地铁自密实混凝土一般由城市商品混凝土搅拌站供应，原材料质量波动大，难以做到专罐、专线生产，自密实混凝土的抗泥、抗水敏感性要求高； 2) 城市轨道交通一般在隧道内施工，空间狭小，灌注净空低，灌注的高差降低极易导致灌注不饱满，自密实混凝土应具有更高的流动性； 3) 地铁等城市轨道交通施工中，自密实混凝土在地上、地下反复倒运与长距离运输，自密实混凝土极易出现分层离析，对稳定性要求更高； 4) 地铁等城市轨道交通施工中，自密实混凝土反复倒运、长距离地下运输、市内与隧道内突发事件耽误等，易导致自密实混凝土流动性损失，难以灌注，对自密实混凝土扩展度损失有严格要求； 5) 地铁等城市轨道交通施工中，在充填层自密实混凝土硬化后，需逐段铺轨以实现物资运输与工作面推进，对自密实混凝土早期强度提出了较高要求； 6) 隧道内环境潮湿，存在杂散电流腐蚀问题，需通过提高自密实混凝土的电绝缘性以防

	<p>止杂散电流的产生。</p> <p>基于城市轨道的特殊施工条件和运营环境，对自密实混凝土的稳定性、流动性、扩展度损失、早期强度和电绝缘性等提出了特殊要求，由于自密实混凝土充填层施工是轨道施工较为关键一环，对轨道结构的稳定性、安全性与耐久性产生严重影响。亟需制定城市轨道交通板式无砟轨道充填层自密实混凝土技术规范，对自密实混凝土原材料、性能、制备工艺、施工工艺等予以规定，以保证工程施工质量和城市轨道交通的运营安全。</p> <p>2. 项目与国际标准或国外先进标准采用程度的考虑：</p> <p>由于国外高铁、地铁等轨道交通使用板式无砟轨道不多，使用自密实混凝土作为充填层材料基本没有，因此该标准不考虑采用国际标准或国外先进标准。</p> <p>3. 与国内相关标准间的关系：</p> <p>目前国内有标准《高速铁路 CRTSIII型板式无砟轨道自密实混凝土》(Q/CR 596-2017)，但该标准主要针对时速 250km 以上高速铁路。对于地铁等城市轨道交通，在混凝土供应、混凝土运输以及狭小空间施工上有其特殊性，且自密实混凝土在功能上要求更多。因此，需基于城市轨道交通特点，对现有的标准进行优化与改进。</p> <p style="text-align: center;">表 1 本规范与 Q/CR 596-2017 规范的自密实混凝土性能对比</p> <table border="1" data-bbox="451 981 1433 1079"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>扩展度</th> <th>3d 抗压强度</th> <th>T₅₀₀</th> <th>56d 电通量</th> <th>J 环障碍高差</th> <th>L 仪</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本规范</td> <td>650~700mm</td> <td>>25MPa</td> <td>3~5s</td> <td><400C</td> <td><15mm</td> <td>0.92</td> </tr> <tr> <td>Q/CR 596-2017</td> <td>≤680mm</td> <td></td> <td>3~7s</td> <td>≤1000C</td> <td><18mm</td> <td>0.80</td> </tr> </tbody> </table> <p>为了使自密实混凝土更好地应用到城市轨道交通板式无砟轨道，基于城市轨道交通的施工与运营环境特点，针对自密实混凝土的关键性能指标，在满足国际和国内及本规范相关要求的前提下，提出了更进一步的推荐范围，目前尚未有出现城市轨道交通板式无砟轨道自密实混凝土的相关规范。</p> <p>4. 指出是否发现有知识产权的问题。</p> <p>无知识产权问题</p>			项目	扩展度	3d 抗压强度	T ₅₀₀	56d 电通量	J 环障碍高差	L 仪	本规范	650~700mm	>25MPa	3~5s	<400C	<15mm	0.92	Q/CR 596-2017	≤680mm		3~7s	≤1000C	<18mm	0.80
项目	扩展度	3d 抗压强度	T ₅₀₀	56d 电通量	J 环障碍高差	L 仪																		
本规范	650~700mm	>25MPa	3~5s	<400C	<15mm	0.92																		
Q/CR 596-2017	≤680mm		3~7s	≤1000C	<18mm	0.80																		
<p style="text-align: center;">牵头单位</p> <hr/>	<p>(签字、盖公章) 月 日</p>	<p>归口管理部门</p>	<p>(签字、盖公章) 月 日</p>																					

[注 1] 填写制定或修订项目中，若选择修订必须填写被修订标准号；

[注 2] 选择采用国际标准，必须填写采标号及采用程度；

[注 3] 选择采用快速程序，必须填写快速程序代码。