

粤港澳大湾区城际铁路圆形工作井技术规程

编制说明

起草单位：深圳市地铁集团有限公司

深圳市市政设计研究院有限公司

广州地铁集团有限公司

中国葛洲坝集团股份有限公司

深圳大学

中国铁路设计集团有限公司

广州地铁设计研究院股份有限公司

中铁二院工程集团有限责任公司

中铁南方投资集团有限公司

二〇二四年三月

目 录

一、概述	1
(一) 标准制定的必要性	1
(二) 目的和意义	2
二、任务的来源	4
三、编制思路及技术路线	4
(一) 编制思路	4
(二) 技术路线	5
四、标准编制过程	5
(一) 工作进度安排	6
(二) 前期工作	6
(三) 大纲编制	6
(四) 初稿编制及审查情况	6
五、主要标准内容	7

一、概述

（一）标准制定的必要性

1. 贯彻落实交通强国、“双碳”战略的实践

为贯彻落实《交通强国建设纲要》提出的“建设城市群一体化交通网，推进干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通融合发展，并提高交通防灾抗灾能力、强化交通应急救援能力”要求，科学执行国务院办公厅《关于推动都市圈市域（郊）铁路加快发展的意见》中关于“加强市域（郊）铁路与干线铁路、城际铁路、城市轨道交通一体化衔接，鼓励多线多点换乘，统筹协调系统制式，推动具备条件的跨线直通运行”要求，落实 2023 年省《政府工作报告》工作任务分工方案关于“加快构建广东省城际铁路工程技术标准体系”的要求，统一广东省内城际铁路圆形工作井的技术标准，保证圆形工作井安全、经济、技术可行性和广东省内的统一性，为实现广东省轨道交通一体化运营管理目标奠定基础。

2. 提升标准化建设水平，完善现有行业标准内容

经前期调研，目前没有适用于城际铁路建设的圆形工作井标准。现国家及行业规范对市政管网、公路隧道和矿产采集等竖井工程应用提供了技术指导，但未涉及城际铁路隧道区间工作井的应用，且各行业规范对圆形支护结构设计方法不一致，暂未形成统一的技术标准，同时因行业特点不同，规范也缺乏适应性。调研圆形工作井相关的现行规范，现行主要与圆形工作井相关的设计规范均存在一定的局限性，且针对城际铁路工作井特点，在工作井内区间隧道施工需求、工作井与区间隧道接口设计、工法衔接、工程监测等内容方面规定不详细或缺失，针对性不强，不完全适用城际铁路，因此编制一本科学的、统一的城际铁路圆形工作井技术规范十分必要。

3. 城际铁路建设安全性与经济性的需求

广东省城际铁路地下化发展趋势明显，已运营、在建的城际铁路大多以

地下线、地下站为主，且站间距大、机械化程度高，同时城际车站多数为枢纽站，往往受到边界条件不稳定和拆迁的影响，多数不具备盾构（TBM）始发条件，因此一般需要设置区间工作井进行盾构（TBM）始发、接收。针对城际铁路工作井深度大、规模大的特点，采用圆形工作井在结构安全性、经济性方面优势显著，是城际铁路工作井建设的大势所趋。目前，广东省城际铁路圆形工作井缺乏统一的设计规范，不利于资源的统筹利用，本规范的及时编制与实施，可从设计、施工、监测全阶段更有效保证城际铁路工作井建设安全、控制工程投资。

4. 落实绿色低碳节能与环境保护的要求

城际铁路区间受沿线控制点限制，普遍埋深 40-60m，工作井呈现深度大、平面尺寸较大的特点。采用传统的矩形结构+密排支撑的支护形式极不经济，且因超深基坑引起周边岩土体和建（构）筑物等变形过大，难以满足环境保护要求。而圆形工作井结构具有得天独厚的良好工程特性，其“拱效应”可将结构承受的弯矩转化为轴力，充分利用混凝土构件的抗压性能，基于该原理，在圆形工作井结构设计中可以大幅减少围护结构及内衬结构内力与结构截面尺寸，从而减少混凝土和钢材用量，充分贯彻了“低碳、节能”的设计理念。同时圆形工作井的“拱效应”还能极好地控制围护结构和周边岩土体的变形，极利于对变形敏感的建筑物和重要地下管线等周边环境的保护。

目前该成果已经在深圳在建城际项目的 21 处工作井中应用。圆形工作井比传统矩形工作井投资节省约 20%~30%，减少混凝土用量 20%~35%，减少钢筋用量 30%~40%，建设期间碳排放减少 80000t CO₂ 以上。结合粤港澳大湾区特点，编制《城际铁路圆形工作井技术规程》，推动广东省城际铁路建设的科学安全与低碳循环的可持续发展。

（二）目的和意义

1.目的

圆形基坑支护是各种支护类型中受力性能较为优越的一种。首先，圆形结构的“拱”效应使得基坑护壁中混凝土的抗压性能得到充分发挥；其次，圆形基坑支护结构受力更为均匀，它可将受到的土压力荷载转化为内部结构压力。经理论分析，圆形结构因环向刚度、空间效应，在控制变形、提高工效、控制投资等方面有显著优势。但实际设计中，设计单位对规范的理解和应用不同，计算参数选取、有效截面尺寸、环向刚度计算、稳定性验算等方面差异较大，导致设计方案差异较大，往往造成偏于保守或风险过高，未能充分体现圆形工作井的优势。本规范编制过程中充分吸收同类工程经验，统一圆形工作井设计方法和施工标准，充分挖掘圆形结构的优势，使设计与施工单位以规范为基础，做到精细化设计、精细化施工，确保建设及运营安全的前提下大幅减少工程投资。

2.意义

目前针对圆形工作井技术标准在城市轨道交通相关的标准中仍不够完善，圆形竖井结构的设计理论、超大超深圆形基坑的技术、控制标准及新建工程的安全防护和技术要求尚无针对性的标准可参考。因此，《城际铁路圆形工作井技术规范》及时编制和实施具有非常重要的工程指导意义。圆形工作井设计标准编制对推动城际铁路科学、安全与可持续发展具有重要意义。

1) 通过本标准的编制，规范城际铁路圆形工作井的技术标准，为工程设计、施工、监测及检测等提供理论指导，规范后续圆形工作井技术在城际铁路工程勘察、设计、施工等各参与方的应用。

2) 本标准将统一规定圆形工作井的计算方法及相关关键参数取值，在总结大量工程经验的基础上总结改善了圆形工作井的经济性。

3) 本标准阐述了圆形工作井的设计、施工中的关键技术与风险点，为圆形工作井在城际铁路工程的应用提供保障，并为国内城际铁路工程相关工程的建设进行有益探索。

4) 本标准完善了国内城际圆形工作井的相关技术要求，是对相关行业标准在城际铁路工程领域很好的补充。

二、任务的来源

(1) 2021年10月，广东省人民政府办公厅印发的《广东省“十四五”铁路高质量建设实施方案》（粤办函〔2021〕284号）有关要求：统筹大湾区城际铁路技术标准。落实粤港澳大湾区城际“统一规划、统一标准、统筹运营”要求，严格执行相关技术要求，确保大湾区城际实现互联互通和公交化运营。

(2) 省政府工作会议纪要〔2020〕175号、〔2021〕8号文有关要求。

(3) 广东省交通运输厅《关于推进广东省城际铁路技术标准体系建设工作的会议纪要》（粤交办纪要〔2022〕64号）有关要求。

(4) 广东省交通运输厅《关于推进广东省城际铁路工程技术标准体系建设阶段性工作的会议纪要》（粤交办纪要〔2022〕132号）有关要求。

(5) 在大量前期研究工作的基础上，经多方努力，2023年5月，由广东省交通运输厅主导，多家单位参与（深圳市地铁集团有限公司、深圳市市政设计研究院有限公司、广州地铁集团有限公司、中国葛洲坝集团股份有限公司、深圳大学、中国铁路设计集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司），向广东省市场监督管理局申报立项《城际铁路圆形工作井技术规程》。

三、编制思路及技术路线

（一）编制思路

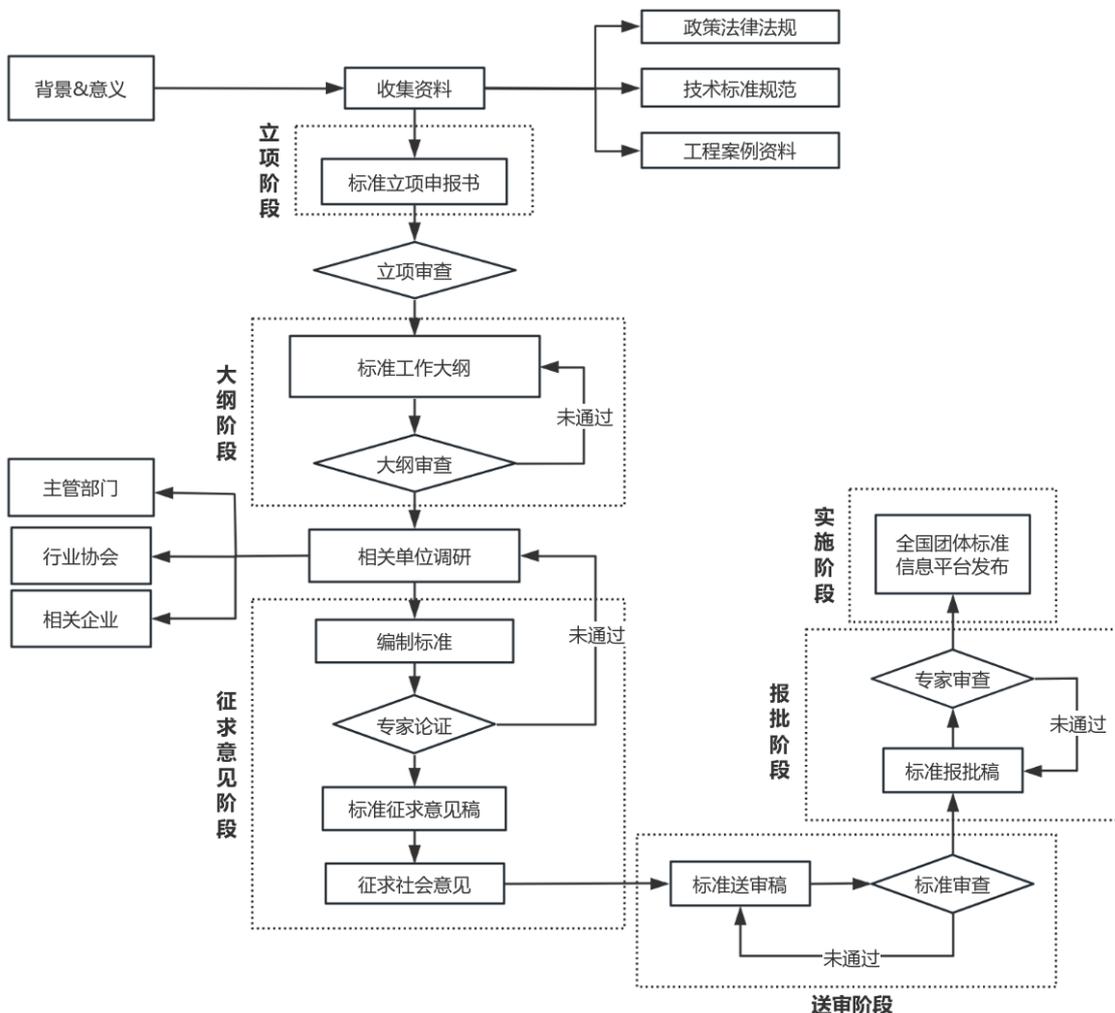
(1) 首先，收集并梳理国内盾构圆形工作井技术规范资料，并整理标准与文献资料范围主要针对国内相关法律法规、指导意见、国家标准、行业标准等。

(2) 通过理论研究和分析总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，通过专家咨询，按照标准的编制流程分别进行项目立项审查、大纲评审，明确《城际铁路圆形工作井技术规程》标准编制的框架和主要内容。

(3) 通过专家咨询、座谈研讨及补充调研等方式，对标准的内容及实用性等方面进行广泛探讨和论证分析，在充分吸收多方面意见的基础上形成了标准初稿、标准征求意见稿、送审稿和报批稿。

(二) 技术路线

调研城际铁路发展需求，收集圆形工作井资料，通过理论分析、数值模拟和现场监测等手段，进行专题研究，在此基础上编制标准初稿，经过多轮专家咨询审查、编制标准送审稿，收集各方咨询审查意见，完善标准成果，报主管部门审批。



四、标准编制过程

（一）工作进度安排

本标准的编制共分五个阶段开展，分别为初稿阶段、征求意见阶段、送审稿阶段、总校阶段、报批发布阶段。

（二）前期工作

经广泛调查研究，编制组全面总结了广东省国铁、城际铁路、城市轨道交通建设实践经验和设计文件编制经验，为本标准编制奠定了基础。

（三）大纲编制

2022年10月，拟定了《广东省城际铁路圆形工作井技术标准》大纲，完成了各章节内容编制，并通过内部审查；2022年10-12月，完成广州地铁集团意见征集及修改工作。

（四）初稿编制及审查情况

1.初稿审查情况

2023年3月3日，由广东省交通运输标准化技术委员会铁路工程分会组织召开《广东省城际铁路圆形工作井技术标准》初稿审查会，邀请了7名行业内专家进行评审，广东省交通运输厅等十余家单位参加。专家组认为在国家铁路及相关行业设计文件编制办法基础上，制定《**城际铁路圆形工作井技术规程**》十分必要，提出的编制思路清晰、技术路线合理、方法科学可行。



2.初稿意见及采纳情况

专家组共提出意见 113 条，其中，采纳意见 104 条，部分采纳 6 条，未采纳 3 条。

审查意见总计（条）	采纳（条）	部分采纳（条）	未采纳（条）
113	104	6	3

3.相关单位征求意见及采纳情况

2023 年 5 月，深圳地铁集团组织向中铁二院、中铁设计、中国铁设、中铁南方、广州院、铁六院、中电建、中建等相关单位征求意见。

相关单位共提出意见 64 条，其中，采纳意见 46 条，部分采纳 10 条，未采纳 8 条。

审查意见总计（条）	采纳（条）	部分采纳（条）	未采纳（条）
64	46	10	8

五、主要标准内容

本规程适用于新建、改建或扩建城际铁路直径 50m 以内圆形工作井勘察、设计、施工、监测与检测等，其他工程圆形工作井也可参照使用。

本规程其内容和深度主要包含：确定工作井支护结构、主体结构设计原则和计算方法；明确工作井施工技术和工程措施要求；提出工作井监测项目及指标要求，明确工作井质量检测要求及质量控制标准；确定环境保护和水土保持、节约能源以及施工安全风险防范措施等。本规程主要篇章内容如下：

章节内容	编制说明
1 总则	主要规定本标准的总体技术理念、适用范围。
2 术语和主要符号	主要规定本标准中的专业术语和主要符号
3 基本规定	主要规定圆形工作井标准的工作井选址、工作井布置方案、使用年限、防水要求、支护设计、施工组织、施工监测等共性要求及执行相关规定要求。
4 荷载和计算规定	主要对圆形工作井荷载类型、荷载组合、荷载取值以及设计计算原则等做出相关规定。
5 支护结构	主要对圆形工作井支护结构计算方法、设计内容、地下连续墙、排桩、地下水控制与工作井开挖等方面进行规定。
6 主体结构	规定了圆形工作井主体结构计算方法、洞门设计、设计内容、构造要求及工程防水等内容。
7 电气设备房屋	根据圆形工作井盾构尺寸、线间距和区间设备房功能使用需求，对电气设备房屋布置进行一般规定，并对圆形工作井内的电气设备房屋总体布置做出相关规定，给出了一般条件下圆形工作井的建筑布局方法。
8 施工技术	将城际铁路圆形工作井围护结构、开挖与回填、地下水控制、主体结构施工技术要求进行了详细规定。
9 施工量测与监测	对圆形工作井施工监测的内容、监测预警、地下连续墙、咬合桩、主体结构质量检验与检测重点进行了规定。
10 安全与环境保护	明确了圆形工作井施工安全管理与环境保护具体要求与规定。

