



团 体 标 准

T/CSPSTC 133—2024

# 地铁隧道毛细管换热系统技术规程

Technical specification for capillary heat exchange system  
in subway tunnel

2024-07-25 发布

2024-09-30 实施

中国科技产业化促进会 发 布  
中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 次

前言 ..... III

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 材料 ..... 2

    4.1 一般规定 ..... 2

    4.2 质量要求与检验 ..... 2

    4.3 运输与储存 ..... 3

5 设计 ..... 3

    5.1 一般规定 ..... 3

    5.2 设计计算 ..... 3

6 施工 ..... 4

    6.1 一般规定 ..... 4

    6.2 施工准备 ..... 4

    6.3 能量隧道毛细管网栅施工工艺及施工方法 ..... 4

    6.4 施工技术要求 ..... 8

    6.5 保护措施及修复 ..... 9

7 检验、调试及验收 ..... 10

    7.1 一般规定 ..... 10

    7.2 检验与保压 ..... 10

    7.3 管道冲洗及水压试验 ..... 10

    7.4 施工安装质量验收 ..... 11

8 运维..... 11

参考文献 ..... 12

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由青岛地铁集团有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：青岛地铁集团有限公司、青岛理工大学、山东智和新能源投资有限公司、青岛睿能新能源有限公司、天津瑞德同创节能科技有限公司、中铁三局集团有限公司。

本文件主要起草人：张君、季永明、胡松涛、芦睿泉、杨林、刘扬、于琳茗、吴学锋、刘金亮、杨栓栓、李钰莹、李佳骏、刘国丹、王刚、佟振、童力、梁平、杨青梅、么倩、方东宇、齐晓明、胡红星、艾丛阳、苗冲、苏雷。

## 引 言

地铁是典型的地下空间之一,其在缓解城市交通问题的同时,面临着高能耗及热环境日益恶化的问题。如何在解决上述问题的同时,将其“废热”资源化利用,降低地铁运行能耗,是目前亟待解决的问题。基于毛细管换热器的能量隧道,在解决地铁热环境日益恶化问题的同时,将其“废热”用于地上建筑供热,并在夏季适度供冷,提高了能源的综合利用率,具有显著的节能减排效益。

为了规范地铁能量隧道毛细管换热系统的设计、施工及验收,做到技术先进、经济合理、安全适用,保证工程质量,特制定本文件。

# 地铁隧道毛细管换热系统技术规程

## 1 范围

本文件规定了地铁隧道专用毛细管换热系统设计、安装与验收技术的材料、设计、施工、检验、调试、验收及运维的要求。

本文件适用于以水为介质,工作压力不大于 1.6 MPa,传热介质温度为 5℃~60℃的毛细管换热系统的设计、安装及验收。

本文件规定的地铁隧道专用毛细管换热系统适用于埋深不大于 80 m 的地铁隧道。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3682(所有部分) 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定

GB/T 6111 流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定

GB/T 6671 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定

GB/T 15560 流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法

GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第 3 部分:熔融和结晶温度及热焓的测定

GB/T 29044 采暖空调系统水质

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**毛细管换热器 capillary heat exchanger**

由联集干管和毛细支管通过特定的焊接技术焊接而成,用编管塑料卡条均匀排列固定,形成网栅形式的换热器。

### 3.2

**毛细管换热系统 capillary heat exchange system**

由毛细管换热器及管路附件相互连接组成的换热系统。

### 3.3

**热熔连接 hot melt connection**

用专用加热工具加热连接部位,使其熔融后,施压连接成一体的连接方式。

### 3.4

**能源管片 energy segment**

将换热器与盾构隧道衬砌管片相结合而形成的热交换单元。