 CECS XXX︰202X

中国工程建设协会标准

铁路隧道设备洞室防火技术规程

**Technical specification for Equipment Cavern**

 **of Railway Tunnel fire protection**

（征求意见稿）

中国计划出版社

中国工程建设协会标准

**铁路隧道设备洞室防火技术规程**

**Technical specification for Equipment Cavern**

 **of Railway Tunnel fire protection**

CECSXXX︰202X

主编单位：应急管理部天津消防研究所

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年5月1日

中国计划出版社

202X 北 京

前言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2018年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2018〕030号）的要求，规程编制组在依据试验研究成果，参考和吸收国内外相关标准，总结国内工程实践经验，经广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分10章和5个附录，主要内容包括：总则、术语、防护区、系统组件、工程设计、施工、系统调试、竣工验收、维护管理等。

本规程的某些内容涉及发明专利（或实用新型专利）的具体技术问题，可直接与本规程主编单位协商处理。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会自动灭火装置专业委员会（CECS/TC21）归口管理，由应急管理部天津消防研究所负责具体技术内容的解释。在使用中如发现需要修改或补充之处，请将意见和资料寄送应急管理部天津消防研究所（地址：天津市南开区卫津南路110号，邮政编码300381）。

主编单位：应急管理部天津消防研究所

参编单位：中国铁路设计集团有限公司；国安达股份有限公司；深圳因特安全技术有限公司；昆山宁华消防装备有限公司；郑州中铁安全技术有限责任公司；浙江信达可恩消防实业有限责任公司

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总则 1

2 术语 2

3 防护区 3

4 系统选型 4

4.1环境适用条件 4

4.2系统设备选型 4

5 装置组件 5

5.1一般规定 5

5.2灭火装置组件 5

6 工程设计 8

6.1 一般规定 8

6.2 灭火装置 8

7施工 12

7.1 一般规定 12

7.2灭火装置的安装 13

8 系统调试 15

9 竣工验收 16

9.1 一般规定 16

9.2 文件资料核查 17

9.3 工程质量验收 17

10维护管理 18

10.1 一般规定 18

10.2 使用与维护 18

本规程用词说明 27

引用标准名录 28

**Contents**

1. **[General 1](#_bookmark0)**
2. **[Terminology 2](#_bookmark1)**
3. **[Protection unit 3](#_bookmark2)**
4. **[System selection 4](#_bookmark6)**
	1. [Environmental condition 4](#_bookmark7)
	2. [System equipment selection 4](#_bookmark7)
5. **[Assemblies 5](#_bookmark8)**
	1. [General procisions 5](#_bookmark9)
	2. [Fire extinguisher components 5](#_bookmark12)
6. **[Engineering design 8](#_bookmark13)**
	1. [General provisions 8](#_bookmark14)
	2. [Fire extinguisher 8](#_bookmark16)
7. **[Construction 1](#_bookmark20)2**
	1. [General provisions 1](#_bookmark21)2
	2. [The installation of fire extinguisher 1](#_bookmark23)3
8. **[System debugging 1](#_bookmark25)5**
9. **[Completion and acceptance 1](#_bookmark30)6**
	1. [General provisions 1](#_bookmark31)6
	2. [Documentation verification 1](#_bookmark32)7
	3. [Construction quality acceptance 1](#_bookmark32)7
10. **[Maintenance Management 1](#_bookmark33)8**
	1. [General provisions 1](#_bookmark34)8
	2. [Use and maintenance 1](#_bookmark35)8

**[The explanatory material of this code 2](#_bookmark41)7**

**[Normative References List 2](#_bookmark42)8**

# 1 总则

1.0.1为保障铁路运输和人民生命财产安全，在铁路隧道设备洞室工程设计中贯彻“预防为主，防消结合”的消防工作方针，防止和减少火灾危害，特申请制订本技术规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建铁路隧道设备洞室消防工程的设计、施工、验收和维护管理。

1.0.3铁路隧道设备洞室消防工程的设计、施工、验收和维护管理及培训，应遵循国家的有关方针和政策，做到安全可靠、技术先进、经济合理。

1.0.4 长度5.0 km及以上隧道内设备洞室应设置自动灭火装置，长度5.0 km以下隧道内设备洞室宜设置自动灭火装置。

1.0.5 铁路隧道设备洞室消防工程的设计、施工、验收及维护管理，除应执行本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语

2.0.1 铁路隧道设备洞室 equipment cavern of railway tunnel

铁路隧道内放置牵引供电、变配电、通信、信号等设备的洞室。

2.0.2 探火管式灭火装置 extinguishing equipment with fire detection tube

采用探火管自动探测火灾并能启动喷射的预制灭火装置。

2.0.3 直接探火管式灭火装置 direct extinguishing equipment with fire detection tube

 将探火管作为火灾探测、装置启动、灭火剂释放部件的灭火装置。

2.0.4 间接探火管式灭火装置 indirect extinguishing equipment with fire detection tube

 将探火管作为火灾探测及启动部件，释放管、喷头作为灭火剂释放部件的灭火装置。

2.0.5 全淹没灭火方式 total flooding extinguishing way

在规定的时间内，向防护区喷放设计用量的灭火剂，并使其均匀地充满整个防护区的灭火方式。

2.0.6 灭火浓度 extinguishing concentration

 在101 kPa大气压和规定的温度条件下，扑灭某种火灾所需气体灭火剂在空气中的最小体积百分比；或扑灭特定火灾单位体积内所需干粉灭火剂的质量，单位为kg/m3。

# 3 防护区

1. 根据设备洞室内火灾危险源分布情况，可将其分为以下两类：

1 I类设备洞室：火灾危险源分布于电气柜、设备柜内部和外部的设备洞室。

2 Ⅱ类设备洞室：火灾危险源主要集中在电气柜、设备柜内部的设备洞室。

1. 隧道内设备洞室应按下列规定划分防护区：

1 I类设备洞室保护对象为整个设备洞室，宜将整个设备洞室作为一个防护区。

2 Ⅱ类设备洞室保护对象为电气柜、设备柜，宜根据电气、设备柜内部物理分隔划分防护区。

1. 除上述规定外，尚应符合现行国家标准《二氧化碳灭火系统设计规范》GB 50193、《气体灭火系统设计规范》GB 50370和《干粉灭火系统设计规范》GB 50347和《干粉灭火装置技术规程》CECS322、《探火管灭火装置技术规程》CECS345的有关规定。

# 4 系统选型

4.1环境适用条件

1. 铁路隧道设备洞室自动灭火装置工作温度范围:0℃～+45℃，相对湿度≤80%。
2. 海拔高度超过 2000m 的铁路隧道设备洞室自动灭火装置，应满足高原性气候环境条件的要求。

4.2系统设备选型

1. 铁路隧道设备洞室各防护区对灭火装置的选型，应按表4.2.2规定执行。

表4.2.1灭火装置选型

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备洞室类型 | 灭火方式 | 灭火装置类型 |
| I类设备洞室 | 全淹没灭火方式 | 悬挂式超细干粉自动灭火装置 | 悬挂式七氟丙烷自动灭火装置 | 其它类型灭火装置 |
| Ⅱ类设备洞室 | 全淹没灭火方式 | 探火管式灭火装置 | 小型气体灭火装置 | 其它类型灭火装置 |
| 注：直接式探火管式灭火装置可选择超细干粉灭火剂，小型气体灭火装置可选择全氟己酮灭火剂。 |

1. 除上述自动灭火装置外，铁路隧道设备洞室还应设置3 具4.0 kg 的ABC 干粉灭火器。

# 5 装置组件

5.1一般规定

1. 铁路隧道设备洞室自动灭火装置采用的相关组件，应符合现行相关国家标准、行业标准的规定以及本规程4.1 条的规定。
2. 铁路隧道设备洞室自动灭火装置应具有防震措施。
3. 具有压力容器的自动灭火装置应具有压力传感器接口。

5.2灭火装置组件

1. 铁路隧道设备洞室中采用的悬挂式超细干粉灭火装置，应符合下列要求：

1 应具有电引发器启动和自启动两种启动方式。

2 应具有联动启动功能。

3应具有启动信号反馈功能。

4 除上述规定外，尚应符合现行行业标准《干粉灭火装置》GA 602的规定。

1. 铁路隧道设备洞室采用的悬挂式七氟丙烷灭火装置，应符合下列要求：

1 应具有自动启动和自启动两种启动方式。

2 应具有联动启动功能。

3应具有启动信号反馈功能。

4 除上述规定外，尚应符合现行行业标准《悬挂式气体灭火装置》GA 13的规定。

1. 铁路隧道设备洞室采用的探火管式灭火装置，应符合下列要求：

1 探火管式灭火装置宜采用超细干粉、二氧化碳和七氟丙烷灭火剂。直接式探火管灭火装置可选用超细干粉灭火剂。

2 应有启动信号反馈装置和压力缺失信号反馈装置。

3 直接式探火管灭火装置可采用自动控制方式，间接式探火管灭火装置应有自动控制和手动控制两种启动方式。

4 容器阀与探火管连接处应设检修关断用的阀门或机构。

5 探火管管道上应设检漏压力表，其标度盘应设红绿区。

6 除上述规定外，探火管式灭火装置尚应符合现行行业标准《探火管式灭火装置》GA 1167的规定。

1. 铁路隧道设备洞室采用的小型气体灭火装置，应符合下列要求：

1 小型气体灭火装置应能安装在电气柜、设备柜内部。

2 宜选用全氟己酮灭火剂，最大充装密度不应大于 1400kg/m³

3 应具有自动启动和自启动两种启动方式。

4 多瓶组小型气体灭火装置应具备联动启动功能。

5 灭火剂喷射时间应小于10S。

6 应具有启动信号反馈功能。

7 小型灭火装置宜具备远程监控、自动巡视功能。

8 除上述规定外，尚应符合现行国家标准《气体灭火系统及部件》GB 25972的规定。

# 6 工程设计

6.1 一般规定

1. 设计时首先应确认铁路隧道设备洞室的工况环境、地域、气候，按照本规程第四章的规定对自动灭火装置进行选型。
2. 应根据铁路隧道设备洞室的结构特点以及选用的灭火装置的应用特性，按照本规程第三章的规定把铁路隧道设备洞室划分防护区。
3. 自动灭火装置的控制电缆宜采用屏蔽电缆。

6.2 灭火装置

1. 悬挂式超细干粉灭火装置的设置应符合下列要求:

1 防护区的开口面积、围护结构和防护门的耐火极限等应符合现行标准《干粉灭火装置技术规程》CECS322的规定。

2 应设自动联动启动系统，采用顺次启动时，各灭火装置启动的时间间隔不应小于0.2s，且不应大于0.6s。总用时不应超过3s。

3 悬挂式超细干粉灭火装置的配置数量应采用体积法进行计算，灭火剂用量应按照现行标准《干粉灭火装置技术规程》CECS322的规定计算确定。

4 超细干粉设计灭火浓度不低于200g/m3。

5 对于没有防护门的设备洞室，应设置补偿悬挂式超细干粉灭火装置。在第一具灭火装置启动后，补偿悬挂式超细干粉灭火装置延时启动，补偿系数和延时时间应通过试验验证。

6 除上述规定外，尚应符合现行标准《干粉灭火装置技术规程》CECS 322的规定。

1. 悬挂式七氟丙烷灭火装置的设置应符合下列要求:

1 防护区的开口面积、围护结构和防护门的耐火极限等应符合现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的规定。

2 应设自动联动启动系统，动作响应时差不得大于2s。。

3 悬挂式七氟丙烷灭火装置的配置数量应采用体积法进行计算，灭火设计浓度、灭火剂用量应按照按现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的规定执行。

4 对于没有防护门的设备洞室，宜设置补偿悬挂式七氟丙烷灭火装置，在第一具灭火装置启动后，补偿悬挂式超细干粉灭火装置延时启动。补偿系数和延时时间应通过试验验证。

5 除上述规定外，尚应符合现行标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的规定。

1. 探火管式灭火装置的设置应符合下列要求:

1 当用于保护设备柜时，宜选用直接式探火管灭火装置。

2 直接式七氟丙烷探火管灭火装置保护的防护区最大单体容积不应大于6m3；直接式二氧化碳探火管灭火装置保护的防护区最大单体容积不应大于3m3；直接式超细干粉探火管灭火装置保护的防护区最大单体容积不应大于4.5m3。

3 1套直接式探火管灭火装置保护的相邻的设备柜不宜大于4 个。

4 探火管的最大长度应不大于25m。

5 超细干粉设计浓度应不低于300g/m3，七氟丙烷和二氧化碳的灭火设计浓度按现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370和《二氧化碳灭火系统设计规范》GB 50193的规定执行。

6 除上述规定外，尚应符合现行标准《探火管灭火装置技术规程》CECS 345的规定。

1. 小型气体灭火装置的设置应符合下列要求:

1 单瓶组小型灭火装置保护的防护区最大单体容积不应大于1.0 m3；多瓶组小型灭火装置保护的防护区最大单体容积不超过4m3。

2 全氟己酮的的灭火设计浓度由生产厂家提供，灭火剂用量应按照按现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的规定执行。

3 除上述规定外，尚应符合现行标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的规定。

1. 任意一具灭火装置启动后，启动信号宜反馈到消防控制室或者总控室。
2. 其它类灭火装置的设计应通过试验验证：

1 试验燃料应能代表实际保护对象的火灾特性。

2 试验保护对象的几何特征应与实际保护对象相一致。

3 试验空间的通风等环境条件应与实际工程应用条件相同或类似。

4 试验灭火装置应与实际工程应用装置拟采用的应用方式相同。

5 灭火装置应能在规定的时间内扑灭所有明火。

6 灭火装置喷射结束后，保护对象应在10min内未出现复燃现象。

# 7施工

7.1 一般规定

1. 铁路隧道设备洞室自动灭火装置的施工必须满足《铁路营业线施工安全管理办法》TG/CW106-2012的规定。
2. 除应符合本规程的规定外，尚应符合现行标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263、《干粉灭火装置技术规程》CECS 322和《探火管灭火装置技术规程》CECS 345的规定。
3. 铁路隧道设备洞室自动灭火装置的施工前应具备下列条件：

1 有完整的工程设计施工图、设计说明、设备表、材料表等技术文件。

2 设计单位应向施工、建设、监理单位进行设计交底。

3 所选用的设备和材料的型号、规格、数量应与设计要求一致。

4 各组件上的铭牌应清晰、完整。

5 各组件应无碰撞变形及其它机械性损伤；表面应无锈蚀，保护层完好，保险铅封应完整。

6 施工现场及施工中使用水、电、道路应满足施工要求，并保证连续施工。

7 各类自动灭火装置的安装紧固装置应在施工前预制完备，不宜在现场加工制作。

1. 铁路隧道设备洞室自动灭火装置应按照批准的工程设计文件和施工技术标准进行施工，不得随意变更。当需要变更时，应由原设计单位负责变更。
2. 施工必须由具有相应资质等级的施工单位承担，施工单位应严格进行施工现场质量管理，并按照附录A 中表A 填写施工现场质量管理检查表。
3. 施工前应做好自动灭火装置设备材料进场检验工作，包括对各类自动灭火装置、材料的型号、规格、数量、合格证、材质证明和符合市场准入制度要求的有效证明文件等进行检查，应符合工程设计要求以及相关国家和行业标准的规定，外观应无加工缺陷和机械损伤。按照附录B 中表B.0.1 填写相应记录。
4. 施工过程中，应及时对自动灭火装置的施工过程质量进行检查，按照附录B 中表B.0.2填写相应记录。

7.2灭火装置的安装

1. 悬挂式超细干粉灭火装置和悬挂式七氟丙烷灭火装置的安装应符合下列要求：

1 悬挂式超细干粉灭火装置应安装在防护区的顶部，位置和方向应符合设计要求，并应避开遮挡物，应满足喷放后灭火剂在防护区内均匀分布的要求。

2 施工中，应确保各组件的完整性，严禁擅自拆卸装置组件。

3 各组件的安装应牢固可靠。

4 除上述规定外，尚应符合现行标准《干粉灭火装置技术规程》CECS 322的规定。

1. 探火管灭火装置的安装应符合下列要求：

1 灭火剂储存容器应直立安装在保护对象附近，当保护设备柜时宜直接固定在柜体侧壁，安装方式应牢固可靠。

2 探火管应按设计要求敷设，并应采用专用管夹固定，固定措施应保证探火管牢固、工作可靠。

3 探火管宜布置在保护对象的正上方，且距离不应大于600mm。若探火管布置在保护对象的侧方或下方，其距离不应大于160mm。探火管的弯曲半径不宜小于15 倍其外径，探火管之间的距离不应大于1.0m。

4 当保护对象为电气柜时，宜将探火管随柜内电器元件的空隙绕行敷设，并应用专用的管夹固定。

5 除上述规定外，尚应符合现行标准《探火管灭火装置技术规程》CECS 345的规定。

1. 小型气体灭火装置的安装应符合下列要求：

1.小型气体灭火装置应可随意安装于电气柜、设备柜内部的底部、顶部、侧壁等任何不影响原电气柜、设备柜系统使用的点位。

2.该装置应自成一体，不应与柜内系统发生任何关联，以确保原系统的用电及检维修安全

3.该装置应采用强磁铁等固定安装方式，不能对原电气柜、设备柜进行任何打孔、加固。

# 8 系统调试

1. 悬挂式超细干粉灭火装置，应按照现行标准《干粉灭火装置技术规程》CECS 322的有关规定进行调试。
2. 悬挂式七氟丙烷灭火装置，应按照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263的有关规定进行调试。
3. 探火管灭火装置，应按照《探火管灭火装置技术规程》CECS 345的有关规定进行调试。
4. 小型气体灭火装置，应按照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263的有关规定进行调试。
5. 铁路隧道设备洞室自动灭火装置应连续运行120h 无故障后，按照附录C 中表C填写相应调试记录。

# 9 竣工验收

9.1 一般规定

9.1.1 铁路隧道设备洞室自动灭火装置竣工后，建设单位应负责组织施工、设计、监理、运营等单位进行验收，验收不合格不得投入使用。

9.1.2 竣工验收时，应具备下列文件资料：

1 竣工验收申请报告。

2 设计图纸审核意见，设计变更通知单。

3 施工单位的竣工资料，竣工图。

4 消防产品认证证书或技术鉴定证书，型式试验合格和出厂检验合格的证明文件。

5 施工现场质量管理检查记录。

6 材料进场检验记录、施工过程检验记录。

7 调试记录。

9.1.3 竣工验收时，应核查文件资料和进行工程质量验收，验收项目有1 项不合格时，应判定该系统为不合格。

9.1.4 安装工程质量不符合要求时，应更换设备或返工，直至重新验收合格。

9.1.5 验收合格后，应编写竣工验收报告。

9.1.6 向建设单位移交包括本规程9.1.2 条、9.1.5 条、9.2.1 条和9.3.6 条规定的全部文件资料、核查验收记录和验收报告，并归档管理。

9.1.7 验收合格后，应将铁路隧道设备洞室自动灭火装置恢复到正常工作状态。

9.2 文件资料核查

9.2.1 竣工验收时，应对本规程9.1.2 条规定提交的文件资料进行核查，并按照附录D 中表D.0.1 填写相应记录。

9.3 工程质量验收

1. 应对铁路隧道设备洞室的自动灭火装置（包括悬挂式超细干粉灭火装置、探火管灭火装置等）的安装位置、施工质量和功能等进行验收。
2. 悬挂式超细干粉灭火装置，应按照现行标准《干粉灭火装置技术规程》CECS 322的有关规定进行检查。
3. 悬挂式七氟丙烷灭火装置，应按照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263的有关规定进行检查。
4. 探火管灭火装置，应按照《探火管灭火装置技术规程》CECS 345的有关规定进行检查。
5. 小型气体灭火装置，应按照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263的有关规定进行检查。
6. 检查完成后，按照附录D 中表D.0.2 填写相应记录。

# 10维护管理

10.1 一般规定

10.1.1 铁路隧道设备洞室自动灭火装置的管理者应制定操作规程、维护管理制度和工作职责等。

10.1.2 维护管理人员应由经过消防培训合格的技术人员承担。

10.1.3 铁路隧道设备洞室自动灭火装置应建立下列档案资料：

1 本规程9.1.6 条规定存档管理的各项文件资料；

2 操作规程和维护管理制度；

3 操作人员工作职责；

4 值班日志、维护和检查记录表；

5 使用和维护说明书。

10.2 使用与维护

10.2.1 铁路隧道设备洞室自动灭火装置应保持连续正常运行，不得随意中断。

10.2.2 当发现故障时，应及时维修，并做好记录。

10.2.3 自动灭火装置在进行日常检查、巡检、维护和功能试验后，应按照附录E 填写相应记录。

10.2.4 日常应巡查铁路隧道设备洞室自动灭火装置各设备部件的外观、工作状态、灭火剂贮存容器压力和自检功能等。

10.2.5 每季度应按一定比例进行灭火控制装置、联动控制装置的功能试验，确保对所有铁路隧道设备洞室装置设备每年至少试验一次。同时检查灭火装置的灭火剂贮存容器、压力表、探火管、阀门、喷头、释放机构、自启动装置、感温元件等主要部件的外观、安装情况和工作状态。

10.2.6 铁路隧道设备洞室自动灭火装置应每年至少检测一次，由具有资质的检测服务机构检测并出具检测报告。

10.2.7 铁路隧道设备洞室自动灭火装置的日常检查、巡检、功能试验的数量、频次和内容，尚应符合现行国家标准GB 50263《气体灭火系统施工及验收规范》、CECS 322《干粉灭火装置技术规程》、CECS 345《探火管灭火装置技术规程》和《建筑消防设施的维护管理》GB 25201的相关规定。

### 附录A 铁路隧道设备洞室自动灭火装置施工现场质量管理检查表

表 A 铁路隧道设备洞室自动灭火装置施工现场质量管理检查表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 施工许可证 |  |
| 建设单位 |  | 项目负责人 |  |
| 设计单位 |  | 项目负责人 |  |
| 监理单位 |  | 项目负责人 |  |
| 施工单位 |  | 项目负责人 |  |
| 序号 | 项 目 |  | 内 | 容 |
| 1 | 现场质量管理制度 |  |
| 2 | 质量责任制 |  |
| 3 | 主要专业工种人员操作上岗证书 |  |
| 4 | 施工图审查情况 |  |
| 5 | 施工组织设计、施工方案及审批 |  |
| 6 | 施工技术标准 |  |
| 7 | 工程质量检验制度 |  |
| 8 | 现场材料、设备管理 |  |
| 9 | 其他 |  |
| 施工单位项目负责人:( 签章)年 月 日 | 监理单位项目负责人:(签章)年 月 日 | 建设单位项目负责人:(签章)年 月 日 |

### 附录Ｂ 铁路隧道设备洞室自动灭火装置施工记录

B.0.1 铁路隧道设备洞室自动灭火装置设备材料进场检验记录见表 B.0.1。

表 B.0.1 铁路隧道设备洞室自动灭火装置设备材料进场检验记录

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 施工单位 |  | 监理单位 |  |
| 施工执行规程名称及编号 |  |
| 分项工程名称 | 质量规定（规程条款） | 施工单位检查记录 | 监理单位检查(验收)记录 |
| 自动灭火装置 | 第 7．1．6 条 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 施工单位项目负责人：(签章)年 月 日 | 监理工程师：(签章)年 月 日 |

B.0.2 铁路隧道设备洞室灭火装置（系统）施工过程检验记录见表 B.0.2。

表 B.0.2 铁路隧道设备洞室灭火装置（系统）施工过程检验记录

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 施工单位 |  | 监理单位 |  |
| 分项工程名称 | 质量规定（规程条款） | 施工单位检查记录 | 监理单位检查(验收)记录 |
| 悬挂式超细干粉灭火装置 | 第 7．1．5 条 |  |  |
| 第 7．2．1 条 |  |  |
|  |  |  |
| 悬挂式七氟丙烷灭火装置 | 第 7．1．5 条 |  |  |
| 第 7．2．1 条 |  |  |
|  |  |  |
| 探火管式灭火装置 | 第 7．1．5 条 |  |  |
| 第 7．2．2 条 |  |  |
|  |  |  |
| 小型气体灭火装置 | 第 7．1．5 条 |  |  |
| 第 7．2．3 条 |  |  |
|  |  |  |
| 施工单位项目负责人:(签章)年 月 日 | 监理工程师:(签章)年 月 日 |

### 附录C 铁路隧道设备洞室自动灭火装置调试记录

表 C 灭火装置(系统)调试过程检查记录

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 施计单位 |  | 监理单位 |  |
| 施工执行规范名称及编号 |  |
| 分项工程名称 | 质量规定（规程条款） | 施工单位检查记录 | 监理单位检查记录 |
| 悬挂式超细干粉灭火装置 | 第 8．0．1 条 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 悬挂式七氟丙烷灭火装置 | 第 8．0．2 条 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 探火管式灭火装置 | 第 8．0．3 条 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 小型气体灭火装置 | 第 8．0．4 条 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 调试人员:(签字) | 年 月 日 |
| 施工单位项目负责人:(签章)年 月 日 | 监理工程师:(签章)年 月 日 |

### 附录D 铁路隧道设备洞室自动灭火装置工程验收记录

D.0.1铁路隧道设备洞室自动灭火装置工程文件资料核查记录见表 D.0.1。

表 D.0.1 铁路隧道设备洞室自动灭火装置工程文件资料核查记录

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 建设单位 |  | 设计单位 |  |
| 施工单位 |  | 监理单位 |  |
| 序号 | 资料名称 | 数量 | 核查人 | 核查结果 |
| 1 | 竣工验收申请报告。 |  |  |  |
| 2 | 设计图纸审核意见，设计变更通知单。 |  |  |  |
| 3 | 施工单位的竣工资料，竣工图。 |  |  |  |
| ４ | 消防产品认证证书或技术鉴定证书，型式试验合格和出厂检验合格的证明文件。 |  |  |  |
| 5 | 管道、电线电缆等材料的合格证和材质证明文件。 |  |  |  |
| 6 | 施工现场质量管理检查记录。 |  |  |  |
| 7 | 材料进场检验记录、施工过程检验记录。 |  |  |  |
| 8 | 调试记录。 |  |  |  |
| 结论 | 施工单位项目负责人：（签章）年 月 日 | 监理工程师:( 签章)年 月 日 | 设计单位项目负责人：（签章）年 月 日 | 建设单位项目负责人：（签章）年 月 日 |

D.0.2铁路隧道设备洞室自动灭火装置工程质量验收记录见表 D.0.2

表 D.0.2 铁路隧道设备洞室自动灭火装置工程质量验收记录

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 建设单位 |  | 设计单位 |  |
| 施工单位 |  | 监理单位 |  |
| 施工执行规范名称及编号 |  |
| 分项工程名称 | 验收项目名称 | 条款 | 验收内容记录 | 验收评定结果 |
| 悬挂式超细干粉灭火装置 | 第 9．3．1 条 |  |  |  |
| 第 9．3．2 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 悬挂式七氟丙烷灭火装置 | 第 9．3．1 条 |  |  |  |
| 第 9．3．3 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 探火管灭火装置 | 第 9．3．3 条 |  |  |  |
| 第 9．3．4 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 小型气体灭火装置 | 第 9．3．1 条 |  |  |  |
| 第 9．3．5 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 结论 | 施工单位项目负责人：（签章）年 月 日 | 监理工程师：（签章）年 月 日 | 设计单位项目负责人：（签章）年 月 日 | 建设单位项目负责人：（签章）年 月 日 |

### 附录E 铁路隧道设备洞室自动灭火装置日常维护检查记录

表 E 灭火装置(系统)日常维护检查记录表

|  |  |
| --- | --- |
| 使用单位 |  |
| 维护检查执行的规范名称及编号 |  |
| 检查类别（日检、季检、年检） |  |
| 检查日期 | 检查项目 | 检查结论 | 处理结果 | 检查人员签字 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 备注 |  |

# 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其它有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《探火管式灭火装置》GA1167

《探火管灭火装置技术规程》CECS 345

《干粉灭火装置技术规程》CECS 322

《气体灭火系统设计规范》GB 50370

《铁路隧道设计规范》TB 10003-2016

《铁路工程设计防火规范》 TB 10063-2016

《二氧化碳灭火系统设计规范》GB50193

《干粉灭火系统设计规范》GB 50347

《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263

中国工程建设标准化协会标准

**铁路隧道设备洞室防火技术规程**

CECS×××：2020

# 条 文 说 明

目 次

1 总则 32

3 防护区 34

4 系统选型 34

4.1环境适用条件 34

4.2系统设备选型 35

5 装置组件 35

5.1一般规定 35

5.2灭火装置组件 36

6 工程设计 37

6.1 一般规定 37

6.2 灭火装置 38

7施工 40

7.1 一般规定 40

7.2灭火装置的安装 41

8 系统调试 42

9 竣工验收 42

9.1 一般规定 42

9.2 文件资料核查 42

9.3 工程质量验收 42

10维护管理 43

10.1 一般规定 43

10.2 使用与维护 43

# 1 总则

1.0.1 铁路交通是我国的最重要交通方式之一。近些年，伴随我国经济社会发展，铁路隧道得以迅猛发展。截至目前，无论是数量还是总长度均已稳居世界第一。随着我国铁路隧道数量及长度基数的不断增加，再加上隧道结构越来越复杂，导致铁路隧道火灾风险日益加剧。一旦发生火灾，受隧道封闭空间效应影响，高温烟气及火焰蔓延迅速，火灾热释放速率很高，易对隧道内人员、设施及隧道结构产生严重影响。铁路隧道设备洞室是指在隧道衬砌上预留的用于放置电力、通风、通信等电气设备的洞室，它是保障铁路隧道正常运行的重要设施，同时也是铁路隧道火灾高危、易发场所，应设置有效的灭火设备。

现行标准《铁路工程设计防火规范》TB 10063已明确规定设备洞室应设置自动灭火装置，但目前尚缺乏适宜的自动灭火设备产品，相关标准规范存在着不完善、不具体、指导性较弱、可操作性差等问题；铁路隧道洞室存在火灾突发性强、环境工况复杂等问题，导致现有灭火技术设备在灭火有效性、适应性等方面难以满足需求。

因此，为保障铁路运输和人民生命财产安全，在铁路隧道设备洞室工程设计中贯彻“预防为主，防消结合”的消防工作方针，有效指导铁路隧道设备洞室自动灭火装置的设计和安装，防止和减少火灾危害，本技术规程的制订非常有意义。

1.0.2 本规程适用于新建、改建铁路隧道设备洞室消防工程的设计、施工、验收和维护管理。

铁路隧道设备洞室一般可分为以下两类：（1）电力供电箱变洞室；体积约为110m3（2）普通综合设备洞室，体积约为50m3。隧道设备洞室内部没有隧道设备洞室内部没有可燃装饰材料，主要火灾风险来自于隧道内设置的为铁路行车服务的通风、信息、通信、供电设备及电线电缆，设备洞室内部的电气柜、箱变等电气设备是设备洞室火灾易发区域。其中，电气设备器件及电力线缆老化、过载或短路起火是设备洞室火灾的主要原因。铁路隧道设备洞室火灾类型主要是E类带电设备火灾和A类火灾，火灾特点主要包括：（1）铁路隧道一般位于偏远地区，交通不便，平时洞室设备无人值守，火灾突发性强，很难被及时发现；（2）大部分设备洞室设有防护门，内部相对密闭，其火灾属于相对密闭空间火灾。有些未设防护门的设备洞室，一旦发生火灾，洞室火灾因活塞风效应易造成火灾扩散蔓延，危及列车安全；（3）电气设备设施仅占设备洞室内部空间很小的一部分，且电气设备自身通常带有壳体，为相对封闭空间，如远动箱变一般都有金属壳体，其火灾高发部位都位于壳体内部，火灾发生的初期阶段通常只在壳体内燃烧蔓延。本规程依据铁路隧道设备洞室的火灾特点提出有针对性的要求和建议。

1.0.3本条规定了根据国家政策进行工程建设应遵守的基本原则。“安全可靠”，是消防工程要以安全为本，要求必须达到预期目的，确保消防安全；“技术先进”，则要求对灭火系统装置的工程设计和施工应合理，采用设备先进、成熟；“经济合理”，则是在保证安全可靠、技术先进的前提下，做到节省工程投资费用。

1.0.4 本条对应《铁路工程设计防火规范》TB 10063-2016中10.1.6要求：5. 0 km 及以上隧道内电力、电力牵引、通信、信号设备洞室应设置自动灭火装置。从隧道内设备洞室安全性考虑，对于长度5.0 km以下隧道内设备洞室推荐设置自动灭火装置。

1.0.5 本规程是在参照其他现行国家有关标准基础上，结合铁路隧道设备洞室的实际情况制定的。因此，铁路隧道设备洞室消防工程的设计、施工、验收和维护管理,除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定，这些现行有关标准主要包括本规程引用标准名录中列出的标准以及其他相关标准。

# 3 防护区

1. 本条结合设备洞室的结构和火灾特点规定了设备洞室分类的原则：火灾危险源在电气柜、设备柜内外的分布情况。
2. 本条规定了设备洞室划分防护区的原则：一个完整的封闭空间，形成一个灭火区域。

# 4 系统选型

4.1环境适用条件

1. 本条对铁路隧道设备洞室自动灭火装置的工作温度和湿度加以规定。铁路隧道设备洞室一般温度在5~35℃，但是相对湿度较大。
2. 本条是参照现行国家标准《特殊环境条件 高原电工电子产品第 1 部分 通用技术条件》GB/T20626.1-2006 的有关规定制定的。

4.2系统设备选型

1. 本条采用表格的形式根据铁路隧道设备洞室的分类对各防护区的灭火装置选型加以规定。在编制组开展相关试验研究及结合实际工程应用基础上，对悬挂式超细干粉自动灭火装置、悬挂式七氟丙烷自动灭火装置、探火管式灭火装置和小型气体灭火装置做出了推荐规定，也可采用其他类型灭火装置，但是必须经过相关试验验证。
2. 根据《铁路工程设计防火规范》TB 10063-2016规定，铁路隧道设备洞室还应设置3 具4.0 kg 的ABC 干粉灭火器。

# 5 装置组件

5.1一般规定

1. 本条中提到的现行相关国家标准和行业标准主要包括《干粉灭火装置》GA 602、《悬挂式气体灭火装置》GA 13、《探火管式灭火装置》GA1167、《气体灭火系统及部件》GB 25972等。
2. 当有列车经过时，会使得铁路隧道设备洞室产生短时间震动，对悬挂式干粉灭火装置等设备的安装牢固度影响较大，对安装支架和安装受力面都有较高要求，为此，有必要采取措施加强安装支架的牢固度。
3. 为了便于检修，具有压力容器的自动灭火装置应具有压力传感器接口。

5.2灭火装置组件

1. 本条对铁路隧道设备洞室应用的悬挂式超细干粉灭火装置的功能提出了明确要求。为了安全可靠，悬挂式超细干粉灭火装置要有电引发器启动和自启动两种启动方式，自启动方式包括：感温元件或者热引发器启动。洞室内一般布置两具及以上悬挂式超细干粉灭火装置，因此装置应具有联动启动功能，实现全部启动，达到灭火浓度要求。设备洞室都是无人值守，装置启动后，应具有启动信号反馈功能，将信号传递给总控室或者消防控制室。
2. 本条对铁路隧道设备洞室应用的悬挂式七氟丙烷灭火装置的功能提出了明确要求。为了安全可靠，悬挂式七氟丙烷灭火装置要有自动启动和自启动两种启动方式，自启动方式包括：感温元件或者热引发器启动。洞室内一般布置两具及以上悬挂式七氟丙烷灭火装置，因此装置应具有联动启动功能，实现全部启动，达到灭火浓度要求。《悬挂式气体灭火装置》GA 13中5.5条规定具有联动启动功能的灭火装置应设信号反馈装置，设备洞室都是无人值守，装置启动后，将信号传递给总控室或者消防控制室。
3. 本条对铁路隧道设备洞室应用的探火管式灭火装置的功能提出了明确要求。探火管式灭火装置安装方式简便，占用空间小，比较适宜对各类电气柜、设备柜实施灭火保护。在铁路隧道设备洞室内，推荐采用超细干粉、二氧化碳和七氟丙烷灭火剂。通过相关试验验证，直接式探火管灭火装置也可选用超细干粉灭火剂。本条依据现行标准《探火管式灭火装置》GA 1167和《探火管灭火装置技术规程》CECS345-2013 的有关规定，对探火管式灭火装置的各项功能提出了明确要求。
4. 本条对铁路隧道设备洞室应用的小型气体灭火装置的功能提出了明确要求。小型气体灭火装置体积小巧，安装在电气柜、设备柜内部，为了安全可靠，小型气体灭火装置要有自动启动和自启动两种启动方式，自启动方式包括：感温元件或者热引发器启动。全氟己酮灭火剂作为新一代洁净气体灭火剂，对环境影响小，具有出色的灭火性能和环境友好性，因此小型气体灭火装置推荐选用全氟己酮灭火剂。当采用多瓶组小型气体灭火装置保护时，应具有联动启动功能，实现全部启动，达到灭火浓度要求。

# 6 工程设计

6.1 一般规定

1. 我国幅员辽阔，各地气候条件差异很大，针对铁路隧道设备洞室内特殊的温度湿度及特殊工况要求，在本规程第四章中对自动灭火装置的选型做出了相应规定，在消防工程设计中按照规定选择适宜的自动灭火装置。
2. 在划分防护单元时，首先根据铁路隧道设备洞室火灾危险源的分布情况进行分类，Ⅱ类设备洞室要考虑电气柜、设备柜的结构特点进行防护区划分，每个防护单元都应有相互独立的封闭空间，同时还要考虑到选用的自动灭火装置的技术性能和应用特性。
3. 铁路隧道设备洞室内存在很多电气设备，存在强电磁场干扰，自动灭火装置的控制电缆宜采用屏蔽电缆，可以起到较好的抗干扰效果，避免灭火装置发生误启动

6.2 灭火装置

1. 本条是参照现行标准《干粉灭火装置技术规程》CECS322的规定并结合铁路隧道设备洞室的具体情况而制定的。通过100m3灭火间试验研究的基础上，提出了铁路隧道设备洞室超细干粉设计灭火浓度不低于200g/m3的要求。为确保喷放灭火剂时能够快速均匀地充满整个防护单元，要求灭火装置宜安装在防护单元的顶部、宜居中或均匀布置，并且本单元内所有超细干粉自动灭火装置应在 3s 内全部启动。隧道设备洞室未安装防火门，当列车经过时会形成活塞风，为防止活塞风将超细干粉卷吸走，应设置补偿悬挂式超细干粉灭火装置，当列车全部经过后，启动补偿悬挂式超细干粉灭火装置，保证硐室内超细干粉设计灭火浓度不低于200g/m3，补偿系数和延时时间应通过试验进行验证。
2. 本条是参照现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的规定并结合铁路隧道设备洞室的具体情况而制定的。为确保喷放灭火剂时能够快速均匀地充满整个防护单元，要求灭火装置宜安装在防护单元的顶部、宜居中或均匀布置，并且本单元内所有七氟丙烷自动灭火装置应全部启动，动作响应时差不得大于2s。隧道设备洞室未安装防火门，当列车经过时会形成活塞风，为防止活塞风将七氟丙烷卷吸走，应设置补偿悬挂式七氟丙烷灭火装置，当列车全部经过后，启动补偿悬挂式七氟丙烷灭火装置，保证硐室内七氟丙烷的设计灭火浓度，补偿系数和延时时间应通过试验进行验证。
3. 本条是参照现行标准《探火管灭火装置技术规程》CECS 345的规定并结合铁路隧道设备洞室的具体情况而制定的。在相关试验研究的基础上，提出了探火管式超细干粉自动灭火装置的设计灭火浓度不低于300g/m3的要求。
4. 本条是参照现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的规定并结合铁路隧道设备洞室的具体情况而制定的。电气柜、设备柜的内一般都有物理分隔，其单体空间较小，小型气体灭火装置定位于独立安装在电气柜、设备柜内部，用于小空间的灭火保护，通过在相关试验研究的基础上，对小型灭火装置保护的防护区最大单体容积以及灭火剂选用提出了具体要求。
5. 自动灭火装置都具备启动信号反馈功能，可利用现有通信线路或者单独通信线路将启动信号反馈到消防控制室或者总控室，便于通知值班人员。
6. 其它类灭火装置的设计应通过实验验证，本条对试验验证的原则提出了具体要求。

# 7施工

7.1 一般规定

1. 《铁路营业线施工安全管理办法》TG/CW106-2012对于施工组织领导、施工方案审核、施工计划编制及审批、施工组织实施、安全管理等有了详细的规定。铁路隧道设备洞室自动灭火装置的施工必须满足其要求。
2. 本条是参照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263的相关规定，并结合铁路隧道设备洞室的实际情况而制定的。应尽可能参照建筑消防设施施工中的相关规定，做到规范化施工，确保工程质量和施工安全
3. 工程设计文件在报经主管部门审查批准后，施工中不得随意变更，必须按照设计文件和施工技术标准进行施工。确需变更的，应由原设计单位负责变更，以便在最大程度上保证设计文件的一致性，避免出现冲突和产生其他新的问题。
4. 目前，我国对各级消防施工企业实行严格的资质等级管理，只有取得相应资质的单位才能从事相应范围的工程消防施工，不得越级承包工程，对风力发电消防施工单位也应参照有关管理办法执行。同时，施工单位在施工过程中应制定落实施工管理制度，确保工程质量。
5. 我国对各类消防产品执行市场准入管理规定，铁路隧道设备洞室使用的消防产品应符合消防产品市场准入制度要求，要符合工程设计要求以及相关国家和行业标准的规定，同时产品外观应无加工缺陷和机械损伤等。
6. 对施工过程，尤其是隐蔽工程施工等，有关单位应及时检查验收，并做好相关记录。确保各工序工程质量，做到工程质量可追溯。

7.2灭火装置的安装

1. 列车经过时会带来短时间的震动，对悬挂式超细干粉灭火装置和悬挂式七氟丙烷灭火装置的安装要求很高，安装方式必须牢固可靠，安装位置应在防护单元的侧壁和顶部，当安装在侧壁时，应尽量靠近防护单元的顶部安装，同时应避开遮挡物，确保能够全部覆盖被防护单元。
2. 本条是参照现行标准《探火管灭火装置技术规程》CECS345的有关规定制定的。
3. 小型气体灭火装置定位于安装在电气柜、设备柜内部，其安装应独立一体，不能对原电气柜、设备柜系统产生任何破坏。

# 8 系统调试

8.0.1~8.0.5 这些条款是参照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263、《干粉灭火装置技术规程》CECS 322、《探火管灭火装置技术规程》CECS 345等标准的相关规定制定的，调试完成后应做好相关记录。

# 9 竣工验收

9.1 一般规定

9.1.1~9.1.7 这些条款是参照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263、《干粉灭火装置技术规程》CECS 322、《探火管灭火装置技术规程》CECS 345等标准的相关规定制定的，对验收单位组成、提交的文件资料和验收程序和评定规则做出了明确规定，所有文件资料应归档管理。

9.2 文件资料核查

9.2.1 对竣工验收提交的文件资料进行核查工作非常重要，只有通过严格的核查，才能确保文件资料的完整性、真实性和有效性，同时，核查完成后应做好相应记录。

9.3 工程质量验收

9.3.1~9.3.6 这些条款是参照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263、《干粉灭火装置技术规程》CECS 322、《探火管灭火装置技术规程》CECS 345等标准的相关规定制定的，对工程验收后，应做好相应记录。

# 10维护管理

10.1 一般规定

10.1.1~10.1.3 这些条款是参照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263、《干粉灭火装置技术规程》CECS 322、《探火管灭火装置技术规程》CECS 345等标准的相关规定制定的，目前，国家对消防设施维护管理人员要求越来越高，必须由经过专门培训合格的技术人员承担。

10.2 使用与维护

10.2.1~10.2.7 这些条款是参照现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263、《干粉灭火装置技术规程》CECS 322、《探火管灭火装置技术规程》CECS 345和《建筑消防设施的维护管理》GB 25201的相关规定制定的，自动灭火装置在进行日常检查、巡检、维护和功能试验后，应做好相应记录；应按本规程做好自动灭火装置的日检、月（季）检和年检工作；铁路隧道设备洞室自动灭火装置应每年至少检测一次，由具有资质的检测服务机构检测并出具检测报告。