

ICS 93.080.01  
Q 84

# DB41

## 河南省地方标准

DB 41/T 1271—2016

### 城市隧道养护技术规范

2016 - 08 - 11 发布

2016 - 11 - 11 实施

河南省质量技术监督局 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总则 .....	2
5 一般规定 .....	2
6 土建结构 .....	5
7 机电设施 .....	14
8 其他工程设施 .....	34
9 安全管理 .....	38
10 技术管理 .....	40
附录 A（规范性附录） 土建结构检查记录图表 .....	42
附录 B（规范性附录） 土建结构技术状况判断标准 .....	44
附录 C（规范性附录） 机电设施技术状况评定及检查记录表 .....	49
附录 D（规范性附录） 其他工程设施技术状况评定表 .....	51

## 前 言

本标准按GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由河南省交通运输厅提出。

本标准起草单位：河南省交通科学技术研究院有限公司、郑州市城市管理局、郑州市市政工程管理处、郑州市城市隧道综合管理养护中心、公路桥梁安全检测与加固技术交通运输行业研发中心。

本标准主要起草人：王统宁、铁新纳、谷建兵、赵宏宇、郭蔚虹、周嘉宾、李玉磊。

本标准参加起草人：王小梅、刘志科、李书岑、乔涵宇、林子卿、姚曙光、仇在林、张小旺、李立青、刘坤、朱永真、吕勤雷、王磊、李思达、刘亚磊、肖智礼、刘永军、赵丽丽、姚伟、郭成龙、徐捷、栗金营、赵志钢、康广朝、祝孝成、田中旭、付宁、王琰、杜亚茹、黄新哲、李二兵。

# 城市隧道养护技术规范

## 1 范围

本标准规定了城市隧道养护的术语和定义、总则、一般规定、土建结构、机电设施、其他工程设施、安全管理、技术管理。

本标准适用于城市隧道（含行车、行人的地下通道）的养护。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 24804—2009 提高在用电梯安全性的规范

CJJ 36—2006 城镇道路养护技术规范

JTG H30—2004 公路养护安全作业规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 养护等级

根据城市道路等级、城市隧道类别和隧道位置等因素，对城市隧道划分不同等级，实施差异化的养护标准和养护频率。

### 3.2

#### 土建结构

主要是指隧道的各类土木工程结构物，包括洞口洞门、引坡挡墙、主体结构、路面及地面、非机动车道及辅助通道、排水系统、吊顶及预埋件、内装饰、防火板、安全保护区域内雨（污）水管道等结构物。

### 3.3

#### 机电设施

为隧道运行服务的相关设施，包括供配电设施、照明设施、给排水及消防设施、通风设施、监控与通信设施、环境监测设施等。

### 3.4

#### 其他工程设施

为保证隧道安全运行所配置的相关设施，包括标志、标牌、轮廓标、电梯、扶梯、楼梯、栏杆和护栏、电缆沟、洞口限高门架、消音设施、减光设施、污水处理设施、洞口绿化、洞口雕塑、附属房屋设施等。

### 3.5

#### 安全保护区域

城市隧道垂直投影面周边一定范围内的陆域或水域。

### 3.6

#### 左右洞

双洞隧道参照设计图纸，面向大桩号方向，左侧隧道为左洞，右侧隧道为右洞。

## 4 总则

4.1 城市隧道养护应贯彻“预防为主，防治结合；依靠科技，提高质量”的方针，加强预防性养护，展开全方位养护工作，保持城市隧道的正常使用状态。

4.2 城市隧道应进行定期检查，根据检查结果评定隧道的技术状况，并结合隧道交通运行状况、结构和设施技术状况以及病害程度、地质条件等，制订相应的养护计划和实施方案。

4.3 积极采用新技术、新材料、新设备与新工艺，使养护维修达到安全实用、质量可靠、经济合理、技术先进的要求。

## 5 一般规定

### 5.1 养护范围

城市隧道养护范围应包括隧道内的土建结构、机电设施以及其他工程设施。

### 5.2 城市隧道分类与养护等级

5.2.1 隧道可按其长度  $L$  分类，并应符合表 1 规定。

表1 城市隧道分类

隧道分类	特长隧道	长隧道	中隧道	短隧道
隧道长度 $L$ (m)	$L > 3000$	$3000 \geq L > 1000$	$1000 \geq L > 500$	$L \leq 500$

5.2.2 城市隧道养护应划分隧道养护等级，并参照等级实施养护。根据城市道路等级、城市隧道类别和隧道位置，城市隧道养护等级可分为三个等级，见表 2。

表2 城市隧道养护等级

城市道路级别	城市隧道类别		
	特长隧道、长隧道	中隧道	短隧道
快速路	一级	一级	一级
主干路	一级	二级	二级
次干路、支路	一级	二级	三级

注：位于城市集会中心、繁华商业区、风景游览区、重要生产科研区及生活区的隧道，除养护等级已为一级外，养护等级应提高一个级别。

### 5.3 检查检修

5.3.1 对运行中的城市隧道应按第 6 章、第 7 章、第 8 章进行检查和评价，及时掌握隧道的技术状况，并采取相应的养护措施。

5.3.2 城市隧道的检查（修）根据专业类别应分为：土建结构检查与机电设施检修。根据检查（修）周期与内容可分为：日常巡查、清洁维护、经常检查（修）、定期检查（修）、应急检查（修）和专项检查（修），并应根据检查（修）结果进行技术状况评价。

5.3.3 城市隧道其他工程设施检查宜与土建结构检查同期进行。

5.3.4 城市隧道的检查（修）应根据隧道的工作性能、检查内容以及交通量等情况，制定科学合理、切实可行的检查方案，并宜采用较为先进的无损检查方法进行。

5.3.5 城市隧道的检查（修）和评价工作应包括下列内容：

- a) 检查并记录隧道当前运行能力；
- b) 掌握车辆和工程环境的改变给运行带来的影响；
- c) 跟踪结构与材料的使用性能变化；
- d) 对隧道检查结果进行评价，将评价结果提供给管理养护部门。

#### 5.4 技术状况评定

5.4.1 城市隧道技术状况评定应包括隧道土建结构、机电设施、其他工程设施分项技术状况评定和总体技术状况评定，如图 1 所示。城市隧道技术状况评定应采用分层综合评定与隧道单项控制指标相结合的方法，先对隧道各检测项目进行评定，然后对隧道土建结构、机电设施和其他工程设施分别进行评定，最后进行隧道总体技术状况评定。

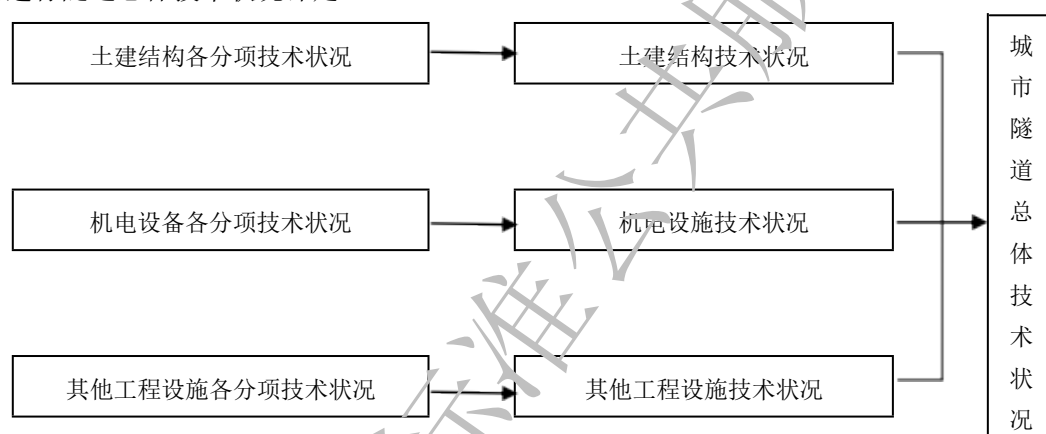


图1 城市隧道技术状况评定

5.4.2 根据城市隧道技术状况、完好程度，其总体技术状况评定应分为 1 类、2 类、3 类、4 类、5 类，评定类别见表 3。

表3 城市隧道总体技术状况评定类别

技术状况评定	状态	评定类别	
		土建结构	机电设施
1 类	完好	完好状态。无异常情况，或异常情况轻微，对交通安全无影响	机电设施完好率高，运行正常
2 类	良好	轻微损坏。存在轻微破损，现阶段趋于稳定，对交通安全微小影响	机电设施完好率较高，运行基本正常，部分易耗部件或损坏部件需要更换
3 类	合格	中等损坏。存在破坏，发展缓慢，可能会影响行人、行车安全	机电设施尚能运行，部分设备、部件和软件需要更换或改造

表 3 (续)

技术状况评定	状态	评定类别描述	
		土建结构	机电设施
4类	不合格	严重损坏。存在较严重破坏，发展较快，已影响行人、行车安全	机电设施完好率较低，相关设施需要全面改造
5类	危险	危险状态。存在严重破坏，发展迅速，已危及行人、行车安全	—

5.4.3 隧道总体技术状况评定等级应采用土建结构和机电设施两者中最差的技术状况类别作为总体技术状况的类别。

5.4.4 城市隧道检查及技术状况评定工作流程见图 2。

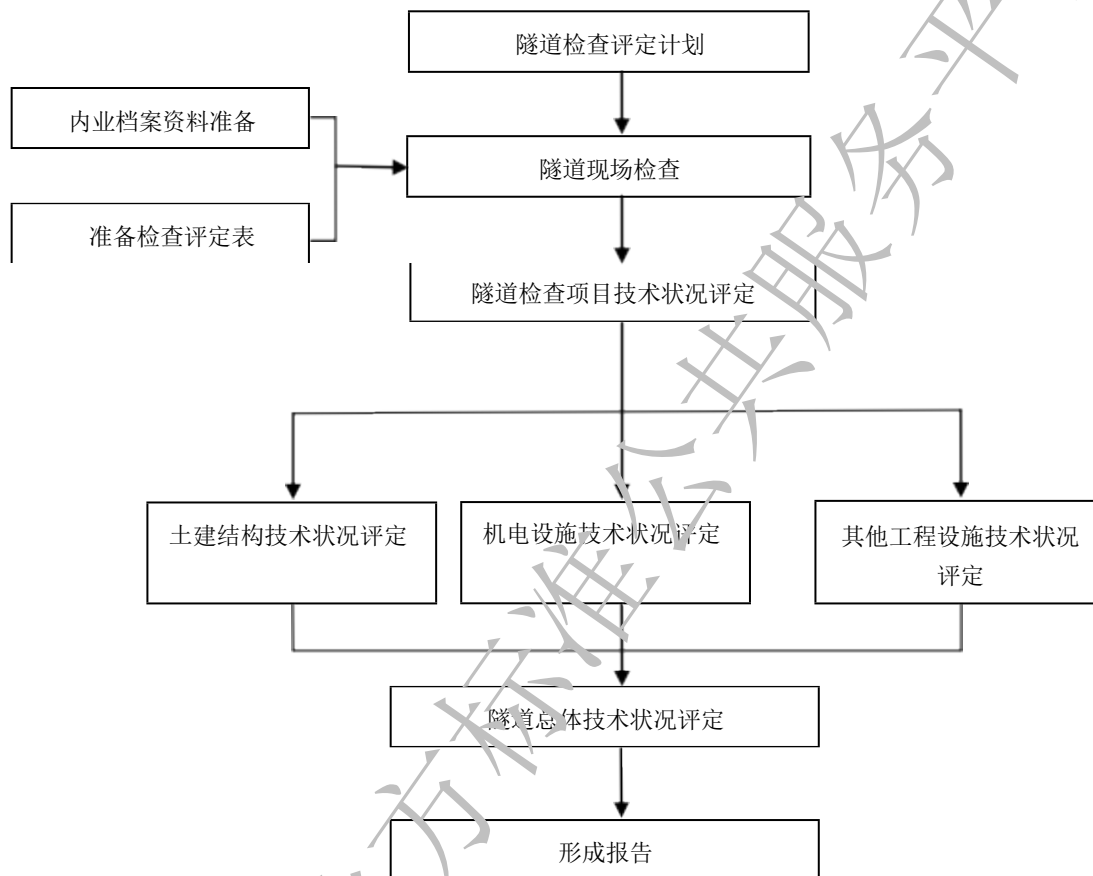


图2 城市隧道技术状况评定工作流程

## 5.5 养护等级与对策

5.5.1 根据检查评定结果，采取针对性的养护等级与内容，分别为：

- 保养维护——对城市隧道及附属设施进行日常保养，使其经常保持完好状态的作业；
- 小修工程——对城市隧道及附属设施的一般性损坏进行修理或修补，使其经常保持完好状态的作业；
- 中修工程——对城市隧道较大的损坏进行综合治理，恢复城市隧道原有的技术水平和标准的工程；
- 大修工程——对城市隧道因不适应现有交通量增长的需要或隧道结构严重损坏，需恢复、提高原有技术水平和标准，提高其运行能力的工程；

- e) 抢修工程——对城市隧道出现的严重影响隧道结构及行车安全性的病害进行紧急治理，尽快恢复其使用功能的工程。

5.5.2 城市隧道养护工程等级与内容宜根据隧道总体技术状况评定级别确定，见表4。

表4 城市隧道养护工程等级与内容

技术状况评定	养护工程等级	养护内容
1类	保养维护	日常清洁与定期维护
2类	保养维护或小修	可对局部或关键设备进行监测或检查，必要时实施专项工程
3类	小修或中修	应对局部进行重点监测，并实施专项工程
4类	中修或大修	应尽快进行专项工程，实施病害处治措施，必要时实施交通管制
5类	大修或抢修	需进行局部重建或改扩建，应实施交通管制进行抢险病害处治，必要时关闭隧道

5.5.3 专项养护工程须委托有相关专业资质的单位进行加固设计与施工。

5.5.4 城市隧道的养护工程所使用的原材料、成品、半成品等应合格，并满足国家对环境保护和资源节约的要求。

5.5.5 养护工程完成后，应进行跟踪观察或监测，了解处置效果。

## 6 土建结构

### 6.1 一般规定

6.1.1 土建结构的养护工作应包括日常巡查、清洁、结构检查与技术状况评定、保养维修和病害处治等内容。

6.1.2 隧道内路面应符合 6.3.2 和 CJJ36-2006 中同等级城市道路养护要求的规定。

6.1.3 隧道养护产生的垃圾、废水和废渣的处理应符合环保方面的有关规定。

6.1.4 宜选择典型位置对隧道的结构安全性、行车舒适性、洞内环境进行长期监测。

6.1.5 宜积极采用先进的物联网等技术手段对隧道进行全天候、多方位的立体结构检测与监测。

6.1.6 隧道安全保护区域内进行开挖、爆破等影响隧道结构安全的施工作业时，应征得隧道管养部门同意，并进行必要的安全性验算与现场监测。

### 6.2 日常巡查

6.2.1 日常巡查应对隧道洞口引坡挡墙、主体结构、路面及洞外安全保护区域内的路面及地面是否处在正常工作状态、是否存在妨碍交通安全的隐患等进行检查，主要包括以下内容：

- a) 隧道洞口引坡段是否存在挡墙开裂、倾斜等现象；
- b) 隧道洞门结构是否存在开裂、砌体断裂、脱落等现象；
- c) 隧道主体结构是否存在开裂、明显变形、大面积渗水，防火板翘曲、掉块、脱落等现象；
- d) 隧道洞内路面是否存在散落杂物、严重隆起或沉降、错台、断裂、裂缝、车辙和推移、坑槽和泛油等现象；
- e) 隧道洞顶保护区域内路面是否存在沉陷、严重积水、排水沟严重淤塞、雨水污水管道淤塞等影响到隧道安全运行的现象；
- f) 隧道洞顶预埋件、悬吊件、防火板等是否存在断裂、变形、脱落等现象。

6.2.2 日常巡查频率宜不少于 1 次/天，汛期、冰冻季节和极端天气，应增加日常巡查的频率。隧道日常巡查可与路段日常巡查同时进行。

6.2.3 日常巡查可采用人工与信息化手段相结合的方式。

6.2.4 日常巡查中，发现路面有妨碍通行的障碍物或其他异常情况时，应视情况予以清除或报告，并做好记录。记录方式可以文字记录为主，并配合照相或摄像手段辅助。

### 6.3 清洁

6.3.1 隧道清洁应综合考虑隧道养护等级、交通组成、结构物脏污程度、清洁方式及效率和环境条件等因素确定清洁方案和频率。按照养护等级，隧道清洁维护频率宜不低于表 5 规定的频率。

表5 隧道清洁频率

清洁项目	养护等级		
	一级	二级	三级
路面	2 次/天	2 次/天	2 次/天
内装饰	1 次/月	1 次/2 月	1 次/季度
非机动车道与辅助通道	1 次/月	1 次/2 月	1 次/季度
排水设施	1 次/月	1 次/2 月	1 次/季度
顶板	1 次/半年	1 次/年	1 次/2 年
侧墙、洞门	1 次/2 月	1 次/季度	1 次/半年
挡墙	1 次/季度	1 次/半年	1 次/年

6.3.2 隧道内路面清洁应满足下列要求：

- a) 应保持干净、整洁，两侧边沟不应有残留垃圾等物品；
- b) 一级隧道、二级隧道宜以机械清扫为主，清扫时应防止产生扬尘；
- c) 路面被油类物质或其他化学品污染时，应采取措施清除。

6.3.3 隧道的顶板、内装饰、侧墙、挡墙和洞门清洁应满足下列要求：

- a) 应保持干净、整洁，无污垢、污染、油污和痕迹；
- b) 顶板、内装饰和侧墙的清洁宜以机械作业为主，以人工作业为辅。采用湿法清洁时，应防止路面积水和结冰，并应注意保护隧道内机电设施的安全，防止水渗入设施内。清洗用的清洁剂，可根据实际效果选择确定，宜选用中性清洁剂。清洁剂应冲洗干净；
- c) 采用干法清洁时，应避免损伤顶板、内装饰和侧墙，以及隧道内机电设施。清洁时应采取必要的降尘措施。对不能去除的污垢，可采用清洁剂进行局部特别处理；
- d) 隧道内没有顶板和内装饰时，应根据需要对洞壁混凝土进行清洁；
- e) 洞门、洞口挡墙的清洁可参照侧墙要求执行。

6.3.4 隧道排水设施应满足下列要求：

- a) 应保持无淤积，排水通畅；
- b) 在汛前、汛中和汛后以及极端降水天气后，应对排水设施进行检查和清理疏通。汛期及冰冻季节应增加排水沟的清洁频率；
- c) 对于纵坡较小的隧道或隧道的洞口区段，应增加清理和疏通的频率；对于窨井和沉沙池，应将其底部沉积物清除干净；
- d) 隧道截水沟/排水沟应完好、畅通、有效。进水口无法正常汇水应查明原因后，采取针对性措施，必要时对进水口周边路面或引道进行系统改造；

- e) 隧道进水篦子等应完好、畅通，整洁美观。雨季前应全面检查、疏通，并加大检修频率，出现堵塞、残缺破损应及时疏通或维修更换。

6.3.5 非机动车道与检修道、横通道及逃生通道等辅助通道应定期清除杂物和积水，以免影响行人与养护人员的自身安全和正常工作。

#### 6.4 结构检查

6.4.1 土建结构检查应包括经常检查、定期检查、应急检查和专项检查，并应满足下列要求：

- 经常检查应对土建结构的外观状况进行一般性定性检查；
- 定期检查应按规定频率对土建结构的技术状况进行全面检查；
- 应急检查应在隧道遭遇自然灾害、发生交通事故或出现其他异常事件后对遭受影响的结构进行详细检查；
- 专项检查应根据经常检查、定期检查和应急检查的结果，对于需要进一步查明缺损或病害的详细情况的隧道，进行更深入的专门检查、分析等工作。

6.4.2 按照城市隧道养护等级，土建结构经常检查频率应不低于表6规定的频率，且在汛期、冰冻季节或极端天气情况下，或发现严重异常情况时，应提高经常检查频率。

表6 城市隧道结构经常检查频率表

检查分类	养护等级		
	一级	二级	三级
经常检查	1次/月	1次/2月	1次/季度

6.4.3 应通过经常检查及时发现早期缺损、显著病害或其他异常情况，确定对策措施，并应符合下列规定：

- 经常检查宜采用人工与信息化手段相结合的方式，配以简单的检查工具进行。应当场填写“城市隧道经常检查记录表”(附录A中表A.1)，翔实记述检查项目的缺损类型，估计缺损范围和程度以及养护工作量，对异常情况做出缺损状况判定分类，并提出相应的养护措施；
- 经常检查以定性判断为主，检查内容和判定标准宜按表7执行。经常检查破损状况判定分三种情况：情况正常、一般异常、严重异常；
- 当经常检查中发现隧道存在一般异常情况时，应进行监视、观测或做进一步检查；当经常检查中发现隧道存在严重异常情况时，应采取措施进行处治；当对其产生原因及详细情况不明时，尚应做定期检查或专项检查。

表7 经常检查内容和判定标准

项目名称	检查内容	判定标准	
		一般异常	严重异常
洞口洞门、引坡挡墙	洞口上部有无积水、积雪；洞口有无挂冰；引坡挡墙有无开裂、倾斜、沉陷等	存在积水、积雪隐患；洞口局部挂冰；引坡挡墙局部开裂、倾斜、沉陷，有妨碍交通的可能	坡顶积水漫流或积雪坍塌；洞口挂冰掉落路面；引坡挡墙因开裂、倾斜或沉陷而致剥落或失稳

表 7 (续)

项目名称	检查内容	判定标准	
		一般异常	严重异常
主体结构	结构裂缝、错台、起层、剥落	侧墙起层且侧壁出现剥落状况, 尚未妨碍交通, 将来可能构成危险	侧墙起层且出现剥落状况, 已妨碍交通
	渗漏水	存在渗漏水, 尚未妨碍交通	大面积渗水, 或从顶板漏水严重, 已妨碍交通
	挂冰、冰柱	存在结冰现象, 尚未妨碍交通	顶部挂冰, 形成冰柱, 已妨碍交通
路面(引坡及洞内)	落物、油污; 滞水或结冰; 路面拱起、坑槽、开裂、错台、裂缝、车辙、推移、坑槽和泛油	存在落物、滞水、结冰、裂缝等, 尚未妨碍交通	落物较多, 存在大面积路面滞水、结冰或裂缝, 已妨碍交通
非机动车道、检修道、横通道及逃生通道	结构破损, 盖板破损缺失, 路面杂物、垃圾、积水, 路面拱起、坑槽、开裂、错台	结构存在破损, 盖板局部缺失; 路面存在杂物、垃圾、积水, 尚未妨碍交通	道路结构破损严重, 盖板缺失较多路面拱起、坑槽、开裂、错台, 已妨碍交通
排水系统	缺损、堵塞、积水、结冰	存在缺损、积水/结冰, 尚未妨碍交通	沟管堵塞, 积水浸流、结冰, 设备破损严重, 已妨碍交通
吊顶及各种预埋件	变形、缺损、漏水、挂冰	存在缺损、漏水, 尚未妨碍交通	缺损严重, 已妨碍交通
内装饰、防火板	脏污、变形、缺损、脱落	存在缺损、局部脱落, 尚未妨碍交通	缺损、脱落严重, 已妨碍交通
安全保护区域内洞顶路面及地面	洞顶路面完好度、路基密实度、地面沉陷	洞顶路面、地面存在沉陷、杂物垃圾堆积, 可能会影响交通安全	洞顶路面、地面存在大面积沉陷、杂物垃圾堆积严重, 已影响交通安全
安全保护区域内雨(污)水管道	管道是否通畅	管道淤塞, 可能造成洞内渗漏水	管道淤塞严重, 造成洞内大量/大面积渗漏水

6.4.4 定期检查的周期应根据隧道技术状况确定, 应每年 1 次。当经常检查中发现重要结构分项技术状况评定状况值为 3 或 4 时, 应立即开展一次定期检查。定期检查宜安排在春季或秋季进行。新建隧道除交竣工验收时进行结构检查外, 应在交付使用 1 年后进行首次定期检查。

6.4.5 应通过定期检查, 系统掌握结构技术状况和功能状况, 开展土建结构技术状况评定, 为制定养护工作计划提供依据, 并应符合以下规定:

- 定期检查需要配备必要的检查工具或设备, 进行目测或量测检查。检查时, 应尽量靠近结构, 依次检查各个结构部位, 注意发现异常情况和原有异常情况的发展变化, 对有异常情况的结构, 应在其适当位置做出标记; 此外, 检查结果记录宜量化;
- 定期检查内容应按表 8 执行。检查结果应当场填入“定期检查记录表”(附录 A 中表 A.2), 将检查数据及病害绘入“隧道展示图”(附录 A.3)。发现评定状况值为 3 或 4 时应做影像记录, 并详细、准确地记录缺损或病害状况, 分析成因, 对结构物的技术状况进行评定;
- 当定期检查中出现状况值为 4 的项目, 且其产生原因及详细情况不明时, 应做专项检查;

- d) 定期检查完成后，应编制土建结构定期检查报告，内容应包括：
- 1) 检查记录表、隧道展示图及相关调查资料等；
  - 2) 对土建结构的技术状况评定；
  - 3) 对土建结构的养护维修状况的评价及建议；
  - 4) 需要实施专项检查的建议；
  - 5) 需要采取处治措施的建议。

表8 定期检查内容表

项目名称	检查内容
洞口洞门、引坡挡墙	洞口土体滑塌的征兆及其发展趋势、洞门墙体开裂程度及发展趋势
	挡墙的裂缝、断缝、倾斜、鼓肚、滑动、下沉的位置、范围及其程度，有无表面风化、墙后积水、错台、空隙等现象及其程度
主体结构	混凝土裂缝的位置、宽度、长度、范围或程度，墙身变形缝开裂宽度、错位量
	侧墙及顶部表层起层、剥落的范围和深度
	渗漏水的位置、性质、程度、浑浊、冻结状况
路面（洞内及引坡段）	路面起拱、沉陷、错台、开裂、溜滑、裂缝、车辙和推移、坑槽和泛油的范围和程度；路面积水、结冰等范围和程度
非机动车道、检修道、横通道及逃生通道	非机动车道、检修道、横通道及逃生通道毁坏、盖板缺损的位置和状况
排水系统	结构缺损程度，横向排水沟、纵向排水沟篦子、泵机等完好程度，沟管开裂漏水状况；排水沟（管）、泵房集水池等淤积堵塞、尘沙、滞水、结冰等状况
吊顶及各种预埋件	吊顶板变形、缺损、脱落的位置和程度；吊杆等预埋件是否完好，有无锈蚀、脱落等危及安全现象及其程度；漏水（挂冰）范围及程度
内装饰、防火板	表面脏污、缺损的范围和程度；防火板变形、缺损的范围和程度
安全保护区域内洞顶路面及地面	洞顶路面、地面坑槽、沉陷位置、程度、基础密实度，是否存在脱空、不密实现象
安全保护区域内雨（污）水管道	管道排水是否通畅

6.4.6 应通过应急检查，及时掌握结构受损情况，为采取对策措施提供依据，并应符合下列规定：

- a) 应根据受异常事件影响的结构，决定采取的检查方法、工具和设备；
- b) 应急检查的内容和方法原则上应与定期检查相同，但应针对发生异常情况或者受异常事件影响的结构或结构部位做重点检查，以掌握其受损情况；
- c) 检查的评定标准，应与定期检查相同。当难以判明缺损的原因、程度等情况时，应做专项检查；
- d) 检查结果的记录，应与定期检查相同。检查完成后，应编制应急检查报告，总结检查内容和结果，评估异常事件的影响，确定合理的对策措施。

6.4.7 应通过专项检查，完整掌握缺损或病害的详细资料，为其是否实施处治以及采取何种处治措施等提供技术依据，并应符合下列规定：

- a) 检查的项目、内容及其要求，应根据经常检查、定期检查或应急检查的结果有针对性地确定，可按表9选择执行；

表9 专项检查项目表

检查项目		检查内容
结构变形检查	道路线形、高程检查	道路中线位置、路面高度、以及纵横坡度等测量
	隧道横断面检查	隧道横断面测量，隧道内壁间距测量
	净空变化检查	隧道净空收敛测量
	节段及隧道整体沉降检查	隧道各节段间差异沉降及隧道整体沉降测量
裂缝检查	裂缝调查	裂缝的位置、宽度、长度、开展范围或程度
	裂缝检查	裂缝的发展变化趋势及其速度；裂缝的方向及深度
漏水检查	漏水调查	漏水的位置、浑浊、水源及原有防排水系统的状态
	漏水检查	水温、pH值检查、电导度检测、水质化学分析
	防排水系统	堵塞、破坏状况
材质检查	结构强度检查	强度简易测定，钻孔取芯，各种强度试验
	结构表面病害	起层、剥落、蜂窝、麻面、孔洞、露筋
	混凝土碳化深度检测	采用酚酞液检查混凝土的碳化深度
	防火板检查	防火板的尺寸、规格、耐火时限、锚固质量
	钢筋锈蚀检查	剔凿检测法、电化学测定法、综合分析判定法
结构及背后回填状况检查	无损检查	无损检测结构厚度、空洞、裂缝和渗漏水，钢筋位置及保护层厚度、洞内路面结构层厚度及密实程度
结构及背后回填状况检查	钻孔检查	钻孔测定结构厚度，内窥镜观测结构及回填土体内部状况
安全保护区内洞顶路面质量检查	无损检查	无损检测隧道上部路面的密实度，确定隧道上部回填土体密实程度与有无明显渗流通道延伸至隧道内部
安全保护区域内雨（污）水管道	无损检查	管道排水是否通畅
荷载状况检查	结构应力及墙背压力检查	结构不同部位的应力及其变化、墙背压力的分布及其变化
	水压力检查	地下水丰富的隧道检查结构背后水压力大小、分布及变化规律

- b) 检查人员应对有关的技术资料、档案进行调查，并对隧道周围的地质及地表环境等展开实地调查；
- c) 检查完成后，应编制专项检查报告，报告内容应包括：
- 1) 检查的主要经过，包括检查的组织实施、时间和主要工作过程等；
  - 2) 所检查结构的技术状况，包括检查方法、试验与检测项目及内容、检测数据与结果分析及缺损状态评价等；
  - 3) 对缺损或病害的成因、范围、程度等的分析，及其维修处治对策、技术以及所需工程量和费用等建议。

6.5 土建结构技术状况评定

6.5.1 土建结构技术状况评定应根据定期检查资料,综合考虑洞口、引坡挡墙、主体结构、路面(洞内及引坡段)、非机动车道及检修道等辅助通道、排水系统、吊顶与各种预埋件、内装饰、安全保护区域内洞顶路面及地面、安全保护区域内雨(污)水管道等各方面的影响,确定隧道的技术状况等级。专项检查时,宜按照本规范规定对所检项目进行技术状况评定。

6.5.2 土建结构技术状况评定见表3。评定应先逐洞、逐段对隧道土建结构进行状况值评定,在此基础上确定各分项技术状况,再进行土建结构技术状况评定。评定结果应填入“土建结构技术状况评定表”(附录B中表B.16)。

6.5.3 隧道洞口、引坡挡墙、主体结构、路面(洞内及引坡段)、非机动车道及检修道等辅助通道、排水系统、吊顶及各种预埋件、内装饰、安全保护区域内洞顶路面及地面、安全保护区域内雨(污)水管道等各分项技术状况评定标准应按附录B中表B.1~表B.15执行。

6.5.4 土建结构技术状况评定方法应符合下列规定:

a) 土建结构技术状况评分应按式(1)计算;

$$SCI = 100 \cdot \left[ 1 - \frac{1}{4} \sum_{i=1}^n \left( SCI_i \times \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \right) \right] \dots\dots\dots(1)$$

式中:

SCI——土建结构技术状况评分, 值域为 0~100 分;

w<sub>i</sub>——分项权重;

SCI<sub>ij</sub>——分项状况值, 值域 0~4。

b) 分项状况值应按式(2)计算;

$$SCI_i = \max(SCI_{ij}) \dots\dots\dots(2)$$

式中:

SCI<sub>ij</sub>——各个分项检查段落值;

j——检查段落号, 按实际分段数量取值。

c) 土建结构各分项权重宜按表 10 取值, 土建结构技术状况评定分类界限值宜按表 11 规定执行;

d) 土建结构技术状况评定时, 当洞口、主体结构、路面、吊顶及预埋件项目的评定状况值达到 3 或 4 时, 对应土建结构技术状况应直接评为 4 类或 5 类。

表10 土建结构各分项权重表

分项	分项权重 w <sub>i</sub>	分项	分项权重 w <sub>i</sub>
洞口洞门	10	非机动车道与辅助通道	7
引坡挡墙	5	排水系统	6
主体结构	40	吊顶及预埋件	10
		内装饰、防火板	2
路面(洞内及引坡段)	10	安全保护区域内雨(污)水管道	5
安全保护区域内洞顶路面及地面	5	—	—

表11 土建结构技术状况评定分类界限值

技术状况评分	土建结构技术状况评定分类				
	1类	2类	3类	4类	5类
SCI	[85, 100]	[70,85)	[55,70)	[40,55)	(0, 40)

- 6.5.5 在城市隧道技术状况评定中，有下列情况之一时，隧道土建技术状况评定应评为5类隧道：
- 隧道洞口不稳定，出现较宽裂缝或边坡滑动等现象；
  - 隧道引坡挡墙出现明显位移、倾斜现象，可能危及行车道内的通行安全；
  - 隧道主体结构出现大范围开裂、结构性裂缝深度贯穿混凝土，混凝土脱落现象严重，可能危及行车道内的通行安全；
  - 隧道主体结构发生明显的永久变形，且有危及结构安全和行车安全的趋势；
  - 地下水大规模涌流、喷射，路面出现涌泥沙或大面积严重积水等威胁交通安全的现象；
  - 隧道路面发生严重隆起或沉降，路面板严重错台、断裂，严重影响行车安全；
  - 隧道洞顶各种预埋件和防火板严重锈蚀或脱落，各种桥架和挂件出现严重变形或脱落。
- 6.5.6 对评定划定的各类隧道土建结构，应分别采取以下不同的养护措施：
- 1类隧道应进行正常养护；
  - 2类隧道或存在评定状况值为1的分项时，应按需进行保养维修；
  - 3类隧道或存在评定状况值为2的分项时，应对局部实施病害处治；
  - 4类隧道应进行交通管制，尽快实施病害处治；
  - 5类隧道应及时关闭，然后实施病害处治；
  - 重要分项以外的其它分项评定状况值为3或4时，应尽快实施病害处治。

## 6.6 保养维护

- 6.6.1 土建结构的保养维修应包括经常性或预防性的保养和轻微破损部分的维修等内容，以恢复和保持结构的正常使用状况。
- 6.6.2 应对土建结构经常检查和定期检查发现的一般性异常和技术状况值为2以下的状况，进行保养维修。
- 6.6.3 应及时清除洞口上方的松散土体、垃圾、危石，保持安全保护区域内雨(污)水管道的完好、通畅，修复存在轻微破损的引坡挡墙、洞门墙、排水设施和减光设施等结构物的开裂、变形，维护和绿化洞口。冬季应清除洞口、洞门上方的积雪和挂冰。
- 6.6.4 当隧道上方安全保护区域内地面出现沉陷可能时，应及时回填密实。洞顶的填土厚度和地表线应保持原设计状态。当遇暴雨、洪水导致填土大量流失时，应及时采取措施调整到原有状态，避免产生严重渗流通道进而造成洞内严重漏水。
- 6.6.5 应及时清除安全保护区域内洞顶路面或地面的垃圾，避免通过洞口镂空段或挡墙越顶进入隧道限界。应及时修复、添补缺损的护栏、护墙。
- 6.6.6 对主体结构侧墙的渗漏水，应埋设饮水槽接引水管，将水导入边沟排出。冬季应及时清除洞顶积雪和挂冰。
- 6.6.7 对隧道出现的混凝土起层、剥离，应及时清除，及时修补裂缝，并设立观测标记进行跟踪观测。
- 6.6.8 应及时清除隧道内外路面上的塌(散)落物和堆积物。应及时修复、更换损坏的窨井盖或其他设施盖板。当路面出现渗漏水时，应及时处理，并将水引入边沟排出，防止路面积水或结冰。
- 6.6.9 横通道内严禁存放任何非救援用物品，应及时清除散落杂物，修复轻微破损结构；应定期保养横通道门，保证横通道清洁、畅通。

6.6.10 应清理送(排)风口的网罩,清除堵塞网眼的杂物;应定期保养风道板吊杆,防止其锈蚀或损坏;应及时修复风口或风道的破损,更换损坏的风道板。

6.6.11 应保持隧道内外排水设施完好,发现破损或缺失应及时修复;排水管堵塞时,可用高压水或压缩空气疏通。应及时清理排水边沟、中心排水沟、沉沙池等排水设施中的堆积物,不定期检查排水沟盖板和沟墙,及时修复破损、翘曲的盖板。寒冷地区应及时清除排水沟内结冰堵塞。排水的金属管道应定期做好防腐处理。

6.6.12 吊顶和内装饰应保持完好和整洁美观,当有破损、缺失时,应及时修补恢复,不能修复的应及时更换。各种预埋件和桥架应保持完好、坚固、无锈蚀,当有缺损时,应及时更换或加固。顶部防火板应表面平整、锚固牢靠,当存在脱落风险时,应尽快进行加固或更换。

6.6.13 应保持非机动车道和检修道平整、完好和畅通,不得积水,当道板有破损、翘曲或缺失时,应及时进行修复和补充。

## 6.7 病害处治

6.7.1 病害处治包括修复破损结构、消除结构病害、恢复结构物设计标准、维持良好的技术功能状态,并应符合下列规定:

- a) 确定病害处治方案前,应对病害隧道进行检测,对破损或病害的成因、范围、程度及其发展趋势等进行分析评定;
- b) 应综合考虑隧道病害状况、地形、地质、生态环境及运行和施工条件,合理确定处治方案。处治方案可由一种或多种处治方法组成;
- c) 处治设计与施工中应根据病害程度、地质条件、处治方案,进行工程风险评估,制订相应的应急预案;
- d) 隧道处治施工应编制实施性施工组织设计方案;
- e) 病害处治工程施工完毕后,被处治段落各分项状况值应达到 0 或 1。

6.7.2 制定病害处治方案应满足下列要求:

- a) 原则上应不降低隧道原有的技术标准;
- b) 处治设计应体现信息化设计和动态施工的原则,制订必要的监控量测方案;
- c) 应尽量减少施工对隧道正常运行的影响,不能中断交通时应制订保通方案;
- d) 应采取相应措施减小处治施工对既有结构、排水设施、机电设施及附属设施的不良影响。

## 6.8 结构监测

6.8.1 针对严重不良地质地段、重大结构病害或隐患处,应开展运行期结构跟踪监测。

6.8.2 结构监测内容主要包括结构变形、受力和地下水状态等,可包括:

- a) 隧道整体沉降、节段间差异沉降;
- b) 净空变形监测;
- c) 洞内裂缝开裂程度监测;
- d) 渗漏状况监测;
- e) 洞顶土体沉降与侧向位移监测;
- f) 隧道周边水位监测;
- g) 结构内力、钢筋应力、土压力监测;
- h) 管养部门认定的影响隧道安全的其他监控内容。

6.8.3 应根据隧道的使用情况、现有状态以及设计要求,结合相关标准要求,制定其沉降、位移、不均匀沉降及应力的监控值或报警值。

6.8.4 监测频率应在掌握隧道病害现状及对结构安全的影响程度的基础上进行，并根据变化量与变化速率综合确定。当发现监测参数快速变化时，监测频率应提高。当超过监控值或报警值、警戒值时，应采取紧急措施进行抢修加固，必要时关闭隧道。

6.8.5 监测资料应符合以下规定：

- a) 监测单位应制定监测大纲，其内容应包括：
  - 1) 测试项目和各测点布置的平面、立面图；
  - 2) 采用的测试仪器型号、规格及其标定资料；
  - 3) 测试频率和资料整理所采用的计算公式和方法；
  - 4) 各测试项目的报警值；
  - 5) 监测资料归档。
- b) 监测资料应符合下述要求：
  - 1) 使用正规的监测记录表格，数据应及时计算整理，并由记录人、校核人签字后上报管养部门；
  - 2) 监测记录应有相应的工况描述；
  - 3) 对监测值的发展及变化情况应有评述，当接近报警值时应及时通报并提请管养部门关注；
  - 4) 工程结束时应有完整的监测报告，报告应包括全部监测项目、监测值全过程的发展和变化情况、监测期相应的工况、监测最终结果及评述等。

## 7 机电设施

### 7.1 一般规定

7.1.1 机电设施的养护应包括以下内容：

- a) 日常巡查——在巡视车上或通过步行目测以及其他信息化手段对机电设施外观和运行状态进行的一般巡视检查，并对检查结果及时记录；
- b) 清洁维护——对隧道机电设施外观的日常清洁，以经常保持机电设施外观的干净整洁；
- c) 机电检修与评定——通过检查工作发现机电设施完好情况，系统掌握和评定机电设施技术状况，确定相应的养护对策或措施。机电检修工作主要包括以下内容：
  - 1) 经常检修——通过步行目测或使用简单工具，对设施仪表读数、运转状态或损坏情况进行检查并对检查结果定性判断，对破损零部件应及时进行维修更换；
  - 2) 定期检修——通过检测仪器对机电设施运转状态和性能进行的全面检查、标定和维修；
  - 3) 应急检修——城市隧道内或相关设施发生异常事件、重大事故或自然灾害后对机电设施进行的检查和维修。
- d) 专项工程——对机电设施进行的集中性、系统性维修，使其满足原有技术标准。专项工程可根据设备运行状态启动；

7.1.2 养护人员应经上岗培训，并熟练掌握设施的使用要领和技术特性。特殊工种上岗前应进行专门培训，并符合国家相关规定，经考核持证上岗。

7.1.3 机电设施养护应使各类设备技术状况达到产品说明书、设计文件和有关规范的要求。

7.1.4 城市隧道的机电设施技术状况评定应不少于 1 次/年，技术状况评定表可按附录 C 中表 C.1 填写。

7.1.5 机电设施养护应考虑通行车辆、养护人员的安全，并应符合第 9 章的有关规定。机电设施养护应配备专门的电工工具、测试仪器、清洁工具、安全防护设备、高空作业设备。对配备的专用工具应定期检定，耐高压工具试验应不少于 1 次/半年，测试仪器校对应不少于 1 次/年，安全防护设备及高空作业设备检查应不少于 1 次/半年。

7.1.6 机电设施养护应准确记录各种设备的检查情况，建立专门的技术档案，检查记录可按附录 C 中表 C.2~表 C.3 填写。

7.1.7 机电设施故障应准确记录，建立专门的技术档案，故障记录可按附录 C 中表 C.4 填写。

7.1.8 机电设施故障应按月填报，故障记录可按附录 C 中表 C.5 填写。

7.1.9 隧道每年雷雨季节前应进行一次防雷检测，应对防雷缺陷进行整改，每次雷雨应对防雷设施进行检查检测。

7.1.10 机电设施应按应急预案定期进行联调联试。

## 7.2 日常巡查

7.2.1 日常巡查应检查机电设施是否处在正常工作状态和是否存在故障隐患，并应符合下列规定：

- a) 供配电设施日常巡查，应观察变压器、高低压配电柜及变配电室内相关设备的外观及运行状态，判断是否有外观破损、声响、发热、气味、放电等异常现象。
- b) 照明设施日常巡查，应观察照明设备的外观及运行状态，判断有无异常。
- c) 给排水及消防设施日常巡查，应观察各类消防设备的外观，判断有无异常。
- d) 通风设施日常巡查，应观察通风设备的外观及运转状态，判断是否存在隐患。
- e) 监控与通信设施日常巡查，应巡检隧道内各种监控设备、信息采集和发布设备、监控室各类监视设备的外观和主要功能，判断有无异常。
- f) 环境监测设施日常巡查，应巡检隧道内各种环境监测设备的外观，判断有无异常。

7.2.2 日常巡查频率，养护等级一级养护隧道应不少于 1 次/天，其他各级可按 1 次/3 天进行。极端天气和交通量增加明显时应提高日常巡查的频率。

7.2.3 日常巡查可采用人工与信息化手段相结合的方式。发现异常情况时，应予以报告，并做好记录，必要时应进行拍照和摄像。

## 7.3 清洁维护

7.3.1 机电设施应根据养护等级、交通组成、污垢对机电设施功能影响程度、清洁方式和环境条件等因素进行清洁维护。清洁维护频率宜不低于表 12 的规定值。

7.3.2 机电设施采用湿法清洁时，应注意保护人员安全和机电设施内部电气元件安全，并应防止液体渗入设施内；采用干法清洁时，应采取必要的降尘措施，对清扫不能去除的污垢，经判别可用湿法清洁时，可采用清洁剂进行局部特别处理。

表12 机电设施清洁维护频率

清洁项目	养护等级		
	一级	二级	三级
供配电设施	1 次/月	1 次/季度	1 次/半年
照明设施	1 次/季度	1 次/半年	1 次/年
给排水及消防设施	1 次/季度	1 次/半年	1 次/年
通风设施	1 次/1 年	1 次/2 年	1 次/3 年
监控与通信设施	1 次/季度	1 次/半年	1 次/年
环境监测设施	1 次/季度	1 次/半年	1 次/年

7.3.3 机电设施清洁维护应保持设备外观干净、整洁、无污垢，保证机电设施完好。

## 7.3.4 机电设施清洁应包括表 13 规定的设备。

表13 城市隧道机电设施清洁设备

设施名称	设备名称
供配电设施	配变电所内电力设备、箱式变电站、外场配电箱、插座箱、控制箱
照明设施	隧道灯具、洞外路灯
给排水及消防设施	水泵、泵用电机、管道及阀门、水泵耦合器、液位检测器、消火栓、水喷雾灭火设施、气体灭火设施、火灾报警设施、电光标志等
通风设施	轴流风机、射流风机
监控与通信设施	各类检测仪、闭路电视、有线广播、紧急电话、横通道门、交通控制和诱导设施、控制器(箱)、光端机、交换机等
环境监测设施	CO/VI 检测器、风速风向检测器、亮度检测器、温度感应探测器

## 7.4 供配电设施检修

## 7.4.1 供配电设施经常检修、定期检修主要项目及其检修频率可按表 14 确定。

表14 供配电设施经常检修、定期检修主要项目及其检修频率

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检修	定期检修
			1次/1~3月	1次/年
高压断路器柜*	断路器触头、真空泡	1 触头有无烧损，接触是否紧密，动静触点中心是否相对	-	√
		2 触头或真空泡是否损坏	-	√
		3 操作机构是否正常，分、合闸时间是否符合生产厂规定	-	√
	“五防”功能	1 在断路器处于分闸位置时，手车能否抽出和插入	-	√
		2 在手车处于不同位置时一次、二次回路是否正常	-	√
		3 断路器与接地开关的机械联锁是否正常	-	√
		4 柜后的上、下门联锁是否正常	-	√
		5 仪表板上带钥匙的控制开（或防误型插座）是否正常	-	√
	穿墙套管	穿墙套管有无破损	-	√
	排气通道	排气通道有无堵塞	-	√
	二次端子	端子有无污染、松动	-	√
	线圈	线圈绝缘是否良好	-	√
	分合闸试验	1 分、合闸能否正常运行	-	√
		2 电磁式弹簧操动机构有无卡塞，是否正常	-	√
	运行	1 电气整定值是否满足电力系统要求	-	√
2 保护装置能否与中央信号系统协调配合		-	√	
高压互感器与避雷器柜*	高压互感器	有无污染、裂痕，绝缘是否良好	-	√
		1 避雷器外观有无损伤	-	√
	避雷器	2 有无放电痕迹	-	√

表 14 (续)

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检修	定期检修
			1次/1~3月	1次/年
高压互感器 与避雷器柜*	避雷器	3 接地装置有无腐蚀	-	√
		4 预防性试验	-	√
高压计量柜	电流互感器	有无污染、损伤, 绝缘是否良好	-	√
	计量仪表	1 计量仪表有无污染, 计量是否准确	√	-
		2 仪表检验按“电力电容器柜”中“仪表”执行	-	√
高压隔离开 关和负荷开 关*	触头	1 有无污染、损伤	√	-
		2 接触是否紧密	√	-
		3 灭弧装置是否烧损	√	-
	操作机构	1 操作机构有无污染	√	-
		2 有无卡塞, 转动是否灵活	-	√
	负荷开关	1 触头有无烧损, 接触是否紧密, 动静触点中心是否相对	-	√
		2 操作机构是否正常, 分、合闸时间是否符合生产规定	-	√
		3 采用 SF6 绝缘和灭弧的装置应观测其壳体漏气率是否符合生产规定	√	-
	高压熔断器	1 外观有无污染、烧伤痕迹	√	-
		2 熔断丝是否熔断	√	-
35kV 电力变 压器*	总体	1 有无污染、漏油, 油量是否足够	√	-
		2 有无异常声响和过热	√	-
		3 噪声是否符合要求	√	-
		4 内部线圈直流电阻是否符合生产厂家规定	-	√
		5 内部相间、线间及对地绝缘是否符合要求	-	√
		6 铭牌有无污染	-	√
		7 绝缘套管有无污染及裂痕	-	√
		8 接下端子有无污染、松动	-	√
		9 变压器油耐压测试	-	√
10kV 电力变 压器*	总体	1 有无异常声响和过热	√	-
		2 噪声是否符合要求	√	-
		3 内部线圈直流电阻是否符合生产厂家规定	-	√
		4 内部相间、线间及对地绝缘是否符合要求	-	√
		5 铭牌有无污染	-	√
		6 绝缘套管有无污染及裂痕	-	√
		7 接线端子有无污染、松动	-	√
		8 检查所有分接头的变压比	-	√
箱式变电站*	总体	1 箱体外壳有无污染、破损和锈蚀	√	-
		2 室内温度和湿度是否符合要求	√	-
		3 噪声是否符合要求	√	-
		4 电缆进出线孔封堵是否严密	√	-

表 14 (续)

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检修	定期检修	
			1次/1~3月	1次/年	
箱式变电站*	总体	5 箱体周围接地电阻是否符合要求	-	√	
		6 各电气连接是否可靠, 有无松动、发热	-	√	
		7 室内电气元件检查按本表相关内容执行	-	-	
电力电容器柜*	电力电容器	1 外观有无污染, 接头有无松动	√	-	
		2 有无漏油、过热、膨胀现象	√	-	
		3 绝缘是否正常, 有无击穿现象	√	-	
	接触器	1 有无机械卡塞, 噪声是否符合要求	√	-	
		2 线圈直流电阻是否符合生产厂家规定	√	-	
		3 触头有无烧损痕迹, 闭合是否紧密, 动静触头是否中心相对	√	-	
		4 能否正常动作	√	-	
		5 引线接头有无污染、松动	√	-	
	控制器	控制器能否正常工作	√	-	
	熔断器	1 有无烧伤痕迹	√	-	
		2 电容丝是否完好	√	-	
	仪表	1 外表有无污染	√	-	
		2 仪表能否正常显示	√	-	
低压开关柜*	断路器	1 外观有无污染、裂痕	√	-	
		2 触头有无烧伤, 接触是否紧密	√	-	
		3 有无明显的噪声	√	-	
		4 脱扣器是否正常	√	-	
		5 绝缘是否良好	√	-	
		6 整定值能否满足系统保护要求	√	-	
		7 引线接头有无污染、松动	√	-	
低压开关柜*	接触器	按“电力电容器柜”中“接触器”执行	√	-	
	互感器	1 有无污染	√	-	
		2 绝缘是否良好	√	-	
		3 外部接线是否断开	√	-	
	熔断器	按“电力电容器柜”中“熔断器”执行	-	-	
	热继电器	1 外部检查	1) 继电器外壳是否清洁、完整、嵌接良好 2) 外壳与底座耦合是否紧密牢固, 防尘密封是否良好, 安装是否端正	√	-
		2 内部和机械部分检查			
		1) 热元件是否烧毁	-	√	
2) 进出线头是否脱落					
3) 接线螺钉是否拧紧					
4) 触头是否烧坏或触头杆的弹性是否消失					
5) 双金属片是否变形					

表 14 (续)

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检修	定期检修
			1次/1~3月	1次/年
低压开关柜*	热继电器	6) 动作机构是否卡死 7) 继电器内是否清洁 8) 整定把手是否能可靠固定在整定位置 9) 触点固定是否牢固	-	√
		3 校验 1) 一般性校验 2) 整定动作值与整定值误差不应超过±3%	-	√
	二次回路	端子排是否污染, 接线是否松动	√	-
	仪表	按“电力电容器柜”中“仪表”执行	-	-
	双电源转换开关	1 外部检查 1) 转换开关外壳是否清洁、完整、嵌接良好 2) 外壳与底座耦合是否紧密牢固, 防尘密封是否良好, 安装是否端正	√	-
		2 内部和机械部分检查 1) 转换开关端子接线是否牢固可靠 2) 构件是否磨损、损坏 3) 转换开关端子有无锈蚀 4) 手柄转动后, 触静触头和动触头是否同时分合 5) 转换开关可动部分是否灵活, 旋转定位是否可靠、准确 6) 开关接线柱相间是否短路 7) 控制是否达到要求 8) 各部件的安装是否完好, 螺丝是否拧紧, 焊头是否牢固	-	√
配电箱、插座箱、控制箱	断路器	按“低压开关柜”中“断路器”执行	-	-
	接触器	按“电力电容器柜”中“接触器”执行	-	-
	熔断器	按“电力电容器柜”中“熔断器”执行	-	-
	二次回路	按“低压开关柜”中“二次回路”执行	-	-
	箱体	接地是否良好	√	-
	照明配电箱及控制箱	1 可编控制程序是否正确	√	-
	风机配电箱及控制柜	2 自动集控手动操作是否正确		
水泵配电箱及控制柜	3 有无腐蚀及积水 4 接触是否良好			
电力线缆*	总体	1 外表有无损伤	√	-
		2 电缆线间、相间和对地绝缘是否正常	-	√
		3 接头处是否正常, 有无烧焦痕迹	-	√
		4 电缆沟是否干净, 有无杂物垃圾, 有无积水、积油, 盖板是否完整	-	√
		5 高压架空线路和电缆线路及其附属设施巡查	√	-

表 14 (续)

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检修	定期检修
			1次/1~3月	1次/年
电力线缆*	总体	6 高压架空线路及其附属设施登杆检查	-	√
电缆桥架、槽盒、托架及支架	总体	1 外表有无变形、断开	-	√
		2 各部件连接是否紧固	-	√
		3 有无腐蚀	-	√
		4 接地是否良好	-	√
变电所铁构件	总体	有无腐蚀	-	√
综合微机保护装置*	主站	1 硬件设备运行状况检查	√(1次/天)	-
	硬件设备	2 系统时钟检查	√(1次/月)	-
		3 数据保存、备份设备整理	√(1次/天)	-
		4 缆线检查、接插件紧固	√	-
		5 设备的避雷性能与接地电阻检测	-	√
		子站硬件设备	1 硬件设备运行状况检查	√(1次/天)
	子站硬件设备	2 缆线检查、接插件紧固	√	-
		3 通信管理机设备的除尘、清扫	-	√
		4 设备的避雷性能与接地电阻检测	-	√
	主站软件系统	1 数据备份	√(1次/天)	-
		2 主站软件测试功能	√(1次/月)	-
		3 日志检查	√(1次/月)	-
		4 数据库检查	√(1次/月)	-
		5 记录异常情况, 处理、系统优化与调整	√(及时)	-
		6 系统软件升级和补丁	√(1次/月)	-
		7 防病毒软件升级和补丁	√(1次/月)	-
	通信网络	按“监控与通信设施”中“通信设施”执行	-	-
计算机设备及软件	按“监控与通信设施”中“监控室设备及系统”执行	-	-	
直流电源、UPS 电源、EPS 电源*	箱体	1 清洁表面	√	-
		2 检测、紧固连接端子	√	-
		3 测量、记录输入输出电压	√	-
		4 接地是否良好	-	√
	电池组	1 电池组外观有无污染损伤, 电池的电解液是否正常, 温度是否正常	√	-
		2 电池的电压是否正常	√	-
		3 电池的绝缘是否正常	√	-
		4 进行一次容量恢复试验	-	√
	充电器及浮充电机	1 输出直流电压、电流是否正常	√	-
		2 整流装置是否正常	√	-
自备发电设备*	负荷运行 30min 以上	1 启动、停止试验	√	-
		2 油压、异响、振动、过热检查	√	-
		3 额定转数及电压确定	√	-

表 14 (续)

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检修	定期检修
			1次/1~3月	1次/年
自备发电设备*	负荷运行 30min 以上	4 预热的情况是否正常	√	-
		5 各部分温度是否正常	√	-
		6 各机械的动作状态是否灵活	√	-
		7 自动调节励磁是否正常, 响应时间是否正常	√	-
	柴油发动机	1 外观有无污染、损伤	√	-
		2 计量表有无异常、漏油、漏水	√	-
		3 “三清”更换	-	√
		4 各部分加油	√	-
		5 各部位有无松动	√	-
	发电机	1 外观有无污染、损伤	√	-
		2 给轴承加油	√	-
		3 电刷的接触状态及磨损情况	√	-
	接线	1 连接是否可靠		√
		2 绝缘是否正常	√	-
		3 温度是否正常	√	-
	启动装置	1 外观有无污染、损伤	√	-
		2 空气压缩机的润滑油量	√	-
		3 计量表是否正常	√	-
		4 有无异响、振动	√	-
		5 各部位有无污染、损伤, 油量是否正常, 有无变形、松动	√	-
		6 是否更换润滑油	-	√
		7 附属装置是否正常	-	√
		8 直流电动机是否满足启动要求	-	√
		9 直流电动机是否正常	-	√
	燃料装置	1 外观有无污染、损伤	√	-
		2 有无漏油、贮存量	√	-
		3 泵的运行状态是否正常	√	-
		4 燃料过滤器的手动操作是否可靠	√	-
		5 油位计及漏油开关的动作状态	√	-
		6 给轴承部位加油	-	√
		7 储油槽的排水泵是否通畅	-	√
		8 各部分有无松动	-	√
	润滑油装置	1 外观有无污染、损伤	√	-
2 燃料过滤器手动操作是否正常		√	-	
3 泵的运行状态有无异常		-	√	
4 油的黏度是否正常		√	-	
5 保温装置的运行状态有无异常		√	-	
6 除渣、放水		-	√	

表 14 (续)

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检修	定期检修
			1次/1~3月	1次/年
自备发电设备*	冷却塔方式冷却装置	1 外观有无污染、损伤	√	-
		2 冷却水量、水温是否正常, 有无漏水	√	-
		3 运行状态	√	-
		4 浮球阀的工作状态是否正常	-	√
		5 轴承部位加油	-	√
	散热器方式冷却装置	1 外观有无污染、损伤	√	-
		2 冷却水量、水温是否正常, 有无漏水	√	-
		3 风扇工作状态是否正常	-	√
		4 压力栓的工作状态是否正常	√	-
	空气净化器或换气扇	1 外观有无污染、损伤	√	-
		2 工作状况有无异常	√	-
		3 排气颜色有无异常	√	-
		4 排气管、支撑接头有无裂纹、腐蚀	-	√
		5 空气净化器有无污染	-	√
	减震装置	减震橡胶、锚具螺栓有无变形、损伤	√	-
	控制台	1 外观有无污染、损伤	√	-
		2 计量仪表、显示灯、故障显示器有无异常	√	-
		3 操作开关、继电器、电磁开关、配线断路器等有无异常	√	-
		4 柜内配线有无异常, 有无污染、损伤、过热、松动、短线	√	-
		5 电压、电流、电量测量	√	-
		6 运行时间计量是否正常	√	-
		7 供配电柜中定期检修项目	-	√
	配线管	各接头有无松动	-	√
接地线	有无断线、连接部位状态、接地电阻是否正常	-	√	
防雷接地设施*	防雷装置	1 电源和信号输入端的浪涌保护器是否完好	-	√
		2 雷雨季节加强浪涌保护器的巡查	-	√
		外部防雷装置安装是否牢固, 连接导线绝缘是否良好	-	√
	接地装置	1 有无腐蚀	-	√
		2 接地电阻是否正常	-	√
		3 紧固接地连接	-	√
		4 保护处理接地连接段	-	√
注: “√”为经常检修或定期检修频率。				
*为该设施中的关键设备。				

7.4.2 供配电设施养护应执行相关设备的检修规程和国家的有关规定。养护人员应持有特殊工种上岗证书, 并配备专门的电工检修工具。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/256051101112010154>

河南省地方标准公共服务平台