

JTG

中华人民共和国推荐性行业标准

JTG/T XXXX-2027

公路养护工程设计文件编制办法

(征求意见稿)

2027-XX-XX 发布

2027-XX-XX 实施

中华人民共和国交通运输部发布

前 言

根据《交通运输部关于下达 2025 年度公路工程行业标准制修订项目计划的通知》（交公路函【2025】474 号），中交第一公路勘察设计研究院有限公司组织有关单位承担《公路养护工程设计文件编制办法》（以下简称《办法》）的编制工作。

编制过程中，编写组在调研了我国公路养护工程设计文件编制工作现状及养护新技术新模式对文件编制新要求的基础上，充分吸取了已有工程编制经验，同时与国内有关标准规范及“国家公路现代养护工程系列技术指南及办法”等进行了对应和协调，经过反复讨论、修改形成本办法。

本《办法》的章节篇目设置在与《公路工程项目设计文件编制办法》对应协调的基础上，充分考虑了养护工程的特点，增加了养护阶段特有的养护对象及内容，保证了建设项目接养连续性及养护工程设计专有性需求。同时，充分吸纳了国家公路现代养护工程试点工作的成果，为传统养护技术与现代养护技术的融合确定了实现路径与方法。

本《办法》遵循“安全、便捷、高效、经济”原则，针对养护工程全专业及养护对象的文件编制内容进行规定。强调设计理念的整体一致性，对多专业养护工程加强了总体设计部分的内容规定。对“科学、智慧、绿色”等养护新技术及“长周期养护及集中养护”新模式的文件编制内容进行了详细规定，为加速推进养护新技术及模式的应用提供支撑。加强了与“安全精细、耐久韧性”相关的内容规定，明晰养护设计阶段工作内容，强调了养护设计前期检测工作的重要性；规定了基础资料的收集与运用，强调在设计输入环节加强把控，重视各类养护设计计算书的编制；将安全措施的相关规定贯彻到设计的各个阶段和环节；对养护工程信息模型技术的应用及成果文件的内容进行规定，为提升公路养护工程设计的数字化水平提供支撑。

本《办法》由总则、术语、设计阶段及流程、技术设计、施工图设计、设计成果提交 6 章内容及 1 个附录组成。

请各有关单位将执行本办法中所发现的问题和意见及时函告主编单位中交第一公路勘察设计研究院有限公司，联系人：XXXX（地址：陕西省西安市雁塔区科技四路 205 号，邮政编码：710065，联系电话：029-88853000，电子邮箱：939227042@qq.com），以便修订时参考和研用。

主 编 单 位： 中交第一公路勘察设计研究院有限公司

参 编 单 位： 中交瑞通路桥养护科技有限公司

交通运输部公路科学研究院

中交第二公路勘察设计研究院有限公司

天津市公路事业发展服务中心

河南交通技术咨询集团有限公司

主 编： 张博

主要编写人员：

主 审： 孟书涛

参与审查人员：

参 加 人 员：

目 录

1 总 则	1
2 术 语	3
3 设计阶段及流程	4
4 技术设计	7
4.1 目的与要求	7
4.2 文件组成	9
4.3 文件内容	10
4.3.1 第一篇 总体设计	10
4.3.2 第二篇 路基	13
4.3.3 第三篇 路面	15
4.3.4 第四篇 桥梁	17
4.3.5 第五篇 涵洞	20
4.3.6 第六篇 隧道	22
4.3.7 第七篇 交通工程及沿线设施	24
4.3.8 第八篇 智慧养护设施与系统	27
4.3.10 第十篇 其他工程	31
4.3.11 第十一篇 养护材料	32
4.3.12 第十二篇 施工组织计划与交通组织设计	33
4.3.13 第十三篇 概算	34
4.3.14 附件 基础资料及专业报告	35
5 施工图设计	37
5.1 目的与要求	37
5.2 文件组成	37

5.3 文件内容	39
5.3.1 第一篇 总体设计	39
5.3.2 第二篇 路基	41
5.3.3 第三篇 路面	44
5.3.4 第四篇 桥梁	47
5.3.5 第五篇 涵洞	50
5.3.6 第六篇 隧道	53
5.3.7 第七篇 交通工程及沿线设施	56
5.3.8 第八篇 智慧养护设施与系统	59
5.3.9 第九篇 生态环境保护	67
5.3.10 第十篇 其他工程	68
5.3.11 第十一篇 养护材料	69
5.3.12 第十二篇 施工组织计划与交通组织设计	70
5.3.13 第十三篇 预算	73
5.3.14 附件 基础资料及专业报告	74
6 设计成果提交	76
6.1 设计文件格式	76
6.2 设计成果提交	77
附录 A 养护信息模型应用规定	78
本办法用词用语说明	81

1 总 则

1.0.1 为指导和规范公路养护工程设计文件编制，提高公路养护工程设计的标准化和规范化水平，制定本办法。

1.0.2 本办法适用于各技术等级公路预防、修复、专项养护工程的设计文件编制。应急养护工程可参照执行。

1.0.3 公路养护工程应坚持贯彻“安全精细、韧性耐久、科学智慧、环保低碳、经济高效”理念，积极稳妥采用养护新模式、新技术、新材料、新工艺、新设备，提高公路养护工作水平，保障公路养护工作质量。

1.0.4 公路养护工程设计文件是开展养护工程项目、控制造价、编制施工招标文件、指导施工和交竣工验收的重要依据。

1.0.5 公路养护工程设计文件的编制应贯彻国家有关方针政策，按照养护工作开展程序和有关标准的规定进行。编制内容应客观、准确且应满足各阶段工作需要，便于施工及管理。

1.0.6 采用长周期养护模式的或分期实施的公路养护工程，应做好总体设计，一次性完成各养护年度或前、后期工程的设计文件，并处理好相互衔接。

1.0.7 公路养护工程项目中的电力、通信、供水和燃气等设施的迁改、接入、以及涉水、涉铁等相关工程，应由交通运输主管部门或管理单位委托具有相应资质的设计单位进行专项设计，公路养护工程设计单位应做好配合工作。

1.0.8 公路养护工程预算文件宜按照交通运输部现行《公路养护预算编制导则》（JTG 5610）及地方养护定额及编制办法的相关规定进行编制；概算文件

可参考编制。

1.0.9 房屋建筑设计文件根据设计阶段的不同要求，除应符合本办法的规定外，还应参照住房和城乡建设部现行《建筑工程设计文件编制深度规定》及《民用建筑修缮工程查勘与设计标准》（JGJ/T 117）的相关要求编制。

1.0.10 公路养护工程安全作业及危大工程施工方案的文件编制内容应符合《公路养护作业安全技术规程》（JTG 30）《公路水运危险性较大工程专项施工方案编制审查规程》（JT/T1495）等国家及行业标准规范的相关规定。

1.0.11 一个养护工程项目由两个及两个以上单位设计时，应由一个设计单位负责制定总体原则，统筹总体设计方案，协调统一文件的编制，汇总编制总体设计篇文件。

1.0.12 公路养护工程项目设计文件编制必须有具有相应资质、资格的设计单位、个人完成，并对设计质量负责。

1.0.13 公路养护工程设计文件编制除应符合本办法的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 技术设计 Technical Design

根据公路技术状况及养护目标,初步确定养护工程规模及设计方案,必要时,进行新技术、新材料、关键工艺等试验研究、科研专题研究或方案比选的设计阶段。

2.0.2 长周期养护 Long-period Highway Maintenance

基于全寿命周期理念,通过“多尺度规划、分年度计划、一体化实施、多目标考核”等,变被动养护为主动养护,确保养护科学决策有效实施,提升养护投入的边际效益,达到公路全资产保值增值的目的,全面实现科学养护的养护新模式。

2.0.3 智慧养护设施 Intelligent Maintenance Facilities

以服务于公路结构物性能维持或提升为目的,在养护业务实施过程中所采取的数字化或智慧化的手段,包括相关的硬件设备及各类软件系统或平台等。

2.0.4 养护数字化基础设施 Digital Infrastructure for Highway Maintenance

支撑公路基础设施智慧养护数据感知、采集、传输、存储、计算、展示和调度等活动的硬件设施、装备及基础运行环境的总称。

2.0.5 养护数字化数据基础设施 Digital Data Infrastructure for Highway Maintenance

支撑公路基础设施智慧养护系统运行、分析、决策和应用服务的数据资源、数据模型、数据管理工具及相关支撑环境的总称。

2.0.6 养护数字化业务功能 Digital Business Functions for Highway Maintenance

依托养护数字化基础设施和数据基础,为公路基础设施养护管理提供检查评定、监测预警、养护决策、养护设计、养护作业、养护管理和系统交互等业务应用能力的软件功能及服务。

3 设计阶段及流程

3.0.1 公路养护工程采用的设计阶段应符合《公路养护工程管理办法》（交公路发【2018】33号）及《公路养护技术标准》（JTG 5110）、《公路养护工程设计规范》（JTG 5410）等现行标准规范的相关规定。

3.0.2 在养护设计工作开展前，应进行检测资料核查工作，并应符合下列规定：

- 1 已有检测资料不满足养护设计需求时，应在设计阶段进行补充检测。
- 2 若无前期检测资料，应在养护设计阶段开展现场踏勘及必要的检测工作。

条文说明

检测资料是养护设计工作开展的重要依据，在设计工作开展前有必要确认检测资料是否满足养护设计需求。

3.0.3 技术设计应根据批复的可行性研究报告、养护合同和检测资料、现场踏勘等资料编制。

一阶段施工图设计应根据批复的可行性研究报告、养护合同和检测资料、现场踏勘等资料编制。

两阶段设计时，施工图设计应根据批复的技术设计、养护合同和检测资料、现场踏勘等资料编制。

3.0.4 公路养护工程宜采用动态设计，设计流程宜参照图 3.0.4 进行，并应符合下列规定。

1 养护需求及目标应根据公路技术状况、服务水平、行业标准、政府监管要求、养护投资效益等因素综合确定。

2 养护目标宜包含路况指标、经济性指标、安全性指标、社会效益指标等，涵盖路基、路面、桥涵、隧道、其他附属设施等各类公路基础设施。

3 动态设计应根据设计需要开展相应的专项检测或测试

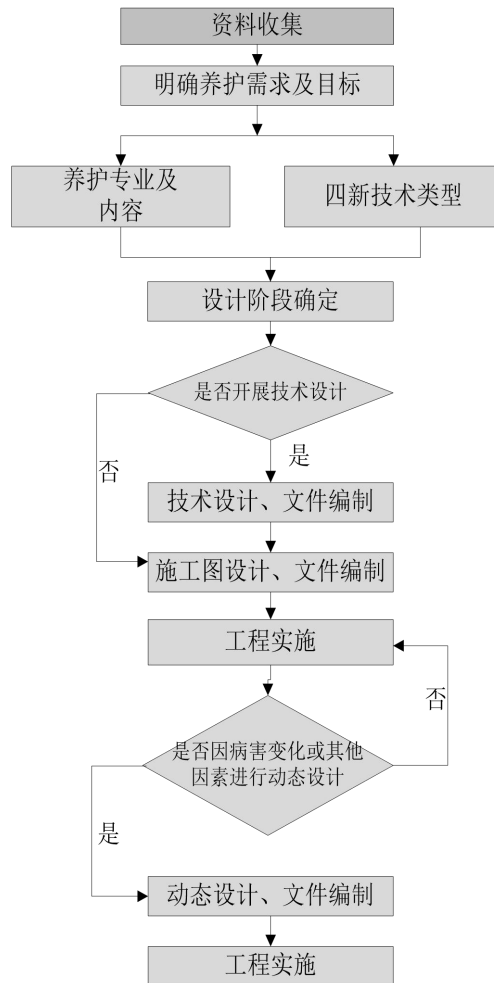


图 3.0.4 公路养护工程设计流程图

3.0.5 采用长周期养护模式的养护工程设计宜在实施期养护规划的指引下开展，养护方案选择除应满足当年养护目标需求外，尚应考虑对承包期剩余年份的路况指标的影响，且实施过程中应有效发挥动态设计的作用。长周期养护工程设计流程宜参照图 3.0.5 进行。

1 养护方案设定不仅应考虑方案本身的实施效果，还应考虑方案实施后对项目年度路况指标和承包期后续年份路况指标的影响情况，即养护方案设定应满足年度养护目标的要求，同时应考虑对长周期养护合同期养护目标的整体影响。

2 养护方案比选除常规内容外，尚应分析合同周期内的效益费用比。

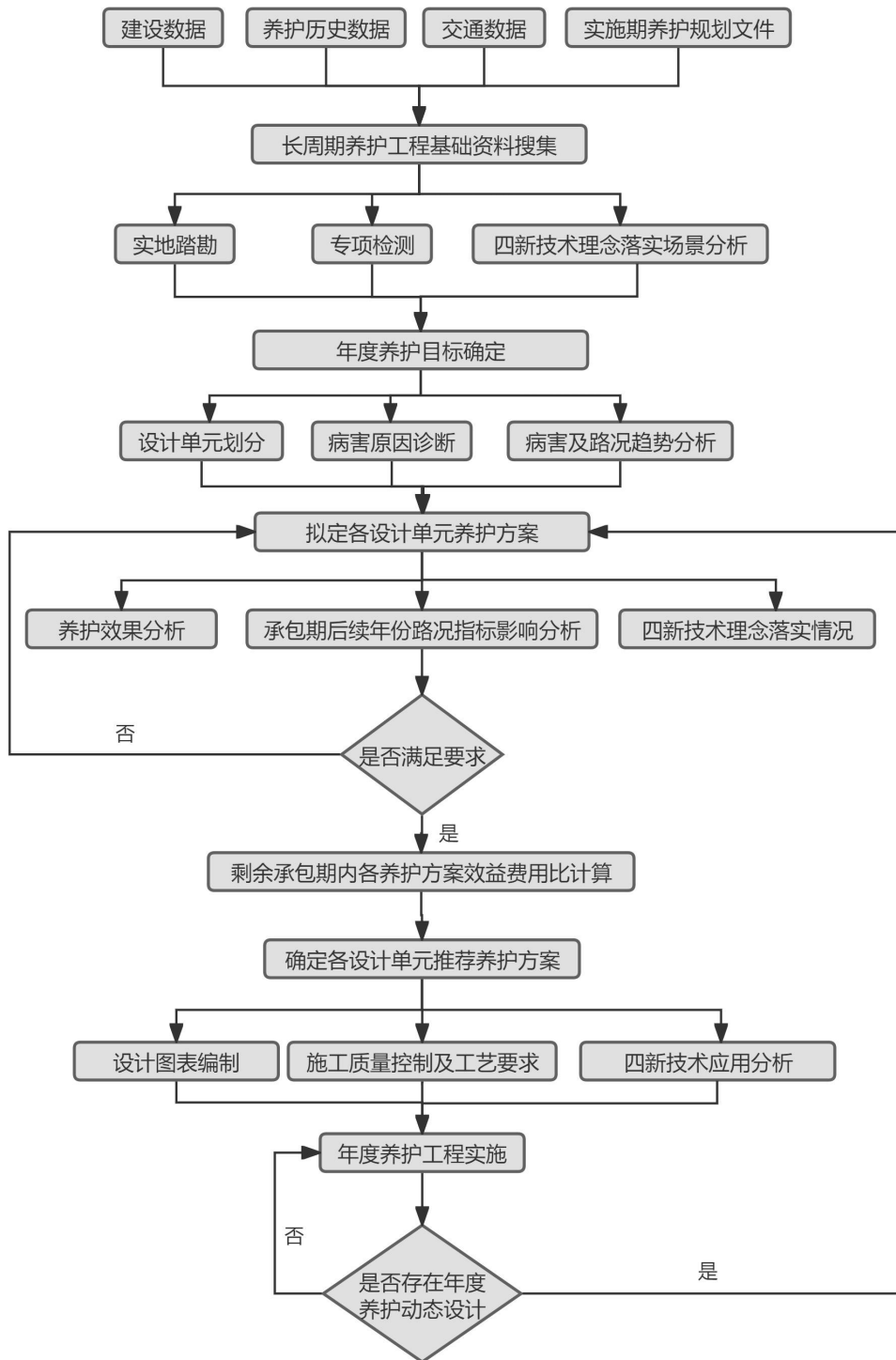


图 3.0.5 长周期养护模式工程设计流程图

3.0.6 采用一阶段设计的养护工程项目，应编制施工图预算。采用两阶段设计的养护工程项目，技术设计应编制设计概算；施工图设计应编制施工图预算；

4 技术设计

4.1 目的与要求

4.1.1 技术设计阶段的目的是确定设计方案和控制工程规模，计算工程数量，提出施工方案，编制设计概算。必要时，应对重大、复杂及关键技术问题或新材料、新工艺等通过科学试验、专题研究、补充专项检测或方案比选等手段论证细化设计方案。

4.1.2 技术设计阶段在制定养护设计方案时，应充分收集调查前期基础资料，进行现场踏勘。必要时，应征求项目管理单位，相关设施产权单位及环保、水利、铁路、电力等相关部门的意见。

4.1.3 技术设计阶段应分析病害成因，明确养护需求，提出养护设计方案。必要时，技术复杂的养护工程应选择两个或两个以上的方案进行同深度的方案比选，提出推荐方案。

4.1.4 经批复的技术设计文件，是编制施工图设计文件和控制项目投资的依据，同时可作为施工方前期组织主要材料、机具、设备的依据。技术设计文件深度及文件的编制应满足各项工作的基本要求。

4.1.5 技术设计阶段应开展下列工作：

- 1 调查、收集基础资料，必要时进行现场核查及补充检测。
 - 1) 查明既有结构物的技术状况。
 - 2) 查明养护工程的自然地理环境。
 - 3) 查明养护工程涉及的管线设施及其他隐蔽工程等。
 - 4) 查明影响养护工程的运营及实施环境。
 - 5) 确定相关部门对项目的意见、建议。
 - 6) 查明项目管养模式，应明确项目养护周期、考核办法、协同作业模式

等内容。

2 拟定基本原则，明确养护技术要求或标准。

- 1) 养护设计原则。
- 2) 是否采用建筑信息模型（BIM）进行设计。
- 3) 智慧、绿色等养护四新技术及理念的应用原则。

3 确定设计方案

1) 路基专业技术设计应根据病害及设计目标，对地质灾害、路基水毁及沉降变形等分析计算，拟定养护方案。

2) 路面专业技术设计应根据病害及设计目标，开展必要的路面技术指标评价和结构厚度验算，拟定养护方案。

3) 桥涵专业技术设计应根据病害及设计目标，开展必要的原设计复核算和加固后结构验算，拟定养护方案。

4) 隧道专业技术设计应根据病害及设计目标，开展必要的计算分析，拟定养护方案。

5) 交通安全设施养护技术设计应根据交通安全需要确定。

6) 智慧养护设施养护技术设计应根据养护需求、应用场景及既有设施与系统现状，开展数字化基础设施、数字化数据基础和数字化业务功能等分析，确定既有设施与系统利用、新建或升级方案，拟定智慧养护设施与系统养护方案。

7) 积极探索信息模型（BIM）在冲突检查、模型出图、工程量统计等场景中的应用。模型的创建、应用及成果交付应符合附录 A 以及相关行业标准的规定。

8) 确定河道整治、沟渠改移、管线迁移、美化装饰等其他工程的设计方案。

9) 基本确定养护材料的技术要求、供应条件等。

10) 提出施工期间的交通组织方案建议。

11) 初步拟定施工方案及工期安排。

4 必要时拟定比选设计方案并进行方案比选，提出推荐方案。方案比选应包括但不限于以下内容：

- 1) 方案的技术先进性
- 2) 工程造价

- 3) 施工难易程度
- 4) 施工工期
- 5) 交通保畅压力
- 6) 社会及环境影响
- 5 论证需要分期实施的方案。
- 6 提出试验验证、专题研究等工作内容。
- 7 编制设计概算。
 - 1) 计算各项工程数量。
 - 2) 计算人工及主要材料、机具、设备的数量。
 - 3) 编制设计概算。

4.2 文件组成

4.2.1 技术设计文件由下列十二篇及附件组成：

- 第一篇 总体设计
- 第二篇 路基
- 第三篇 路面
- 第四篇 桥梁
- 第五篇 涵洞
- 第六篇 隧道
- 第七篇 交通工程及沿线设施
- 第八篇 智慧养护设施与系统
- 第十篇 其他工程
- 第十一篇 养护材料
- 第十二篇 施工组织计划与交通组织设计
- 第十三篇 概算
- 附件 基础资料及专业报告

条文说明

结合养护工程特点，“路线”及“路线交叉”不单独成篇，“路线”相关内容在“路基路面”篇中进行规定。“路线交叉”养护工程根据具体的养护专业及对象的不同

按照相应的篇章规定执行。

为与“施工图设计”篇目编号一致，第八篇后的编号为第十篇。

4.2.2 技术设计文件可根据项目实际工作内容确定相应篇章及文件组成。应符合下列规定：

1 养护工程包含多专业时，应按本办法 4.2.1 条规定的篇章组成进行编制，空缺专业篇章号保留。

2 养护工程只包含一个主体工程专业时，可不设置“总体设计”篇、各附属工程专业篇及“养护材料”篇，可将对应篇章内容编制在主体工程专业内容之后。

条文说明

针对养护工程类型多、规模大小、养护专业及内容差别大的特点，本条对文件编排的项目个性化调整进行了规定，以简化编排工作量，便于工程实际操作。

4.2.3 各专业养护工程技术设计文件应包括设计说明、设计图表和概算编制文件两部分。

4.3 文件内容

4.3.1 第一篇 总体设计

1. 设计说明

(1) 项目概况

简要说明任务依据、项目背景及养护工程实施的必要性和意义等；

(2) 养护工程建设条件

简要说明地形地貌、气象水文等沿线自然地理概况；交通量分析、管养机构、养护工区分布等运营养护情况。

(3) 养护设计原则及目标

简要说明养护设计总体原则；养护目标；

(4) 设计依据，简要说明下列内容：

- 1) 基础资料。具体内容应符合本办法 4.3.14 条的有关规定。
- 2) 参考的标准规范。

(5) 养护工程总体情况

简要说明项目包含的各专业养护工作内容及规模、项目所包含专业所采取的养护措施及方案比选等内容。

(6) 四新技术应用情况

1) 科学养护

简要说明养护规划及养护决策情况，应包括区域环境特征、特定交通特性对性能的影响；公路建设期设计、施工信息对后期性能的影响；公路养护方案、养护时机的制定以及养护资金的科学分配等内容。

2) 绿色养护

①绿色养护需求分析：对项目的绿色养护需求进行分析，简述项目涉及生态环境保护、低碳节能方面应重点关注和解决的问题。

②绿色养护设计原则及依据：根据项目绿色养护设计重点和内容确定设计原则；列示出绿色养护设计重点内容涉及的国家、地方、公路行业相关政策文件、法律法规、标准规范等。

③绿色养护设计：简要说明各专业绿色养护设计方案思路及技术措施；方案比选情况（如有）。

3) 智慧养护

①智慧养护需求分析：对项目的智慧养护的需求进行分析，简述项目养护工程智慧养护内容。

②智慧养护设计原则及依据：根据项目智慧养护设计重点和内容确定设计原则；列出智慧养护设计依据的国家、地方、公路行业相关政策文件、法律法规、标准规范等。

③智慧养护设计：简要说明各专业智慧养护设计方案思路及技术措施；方案比选情况（如有）。

4) 集中养护

简要说明集中养护组织原则、涉及专业及实施方案等内容。

5) 长周期养护

①长周期养护概况：长周期养护承包年限、承包范围、考核指标及要求、年度养护目标、年度养护方案实施前后承包期剩余年份路况指标的总体评价；

②长周期养护设计原则及依据：明确项目长周期养护设计所需遵循的“技

术可靠、经济合理、施工便利、韧性耐久”等原则；列出长周期养护设计依据的国家、地方、公路行业相关政策文件、法律法规、标准规范，以及项目实施期养护规划文件、养护绩效考核办法等依据文件；

③长周期养护设计：简要说明各专业长周期养护设计方案思路、方案比选过程及推荐养护方案等内容。

6) 其他四新技术应用情况

简要说明技术特点，涉及专业及技术措施等内容。

(7) 项目概算

简要说明项目总概算及各专业概算情况。

(8) 附件

具体内容应符合本办法 4.3.14 条的有关规定。

2. 设计图表

(1) 项目地理位置图

示出项目位置、桩号、路基路面病害、桥涵病害、隧道病害、交通工程及沿线设施病害等。

(2) 技术经济指标表

(3) 养护技术措施一览表

(4) 养护技术措施方案比选表

(5) 四新技术相关图表

1) 推荐/比选方案科学养护技术/措施一览表

2) 推荐/比选方案绿色养护技术/措施一览表：可按照资源节约、节能低碳、生态环保、服务提升四个方面分类对项目采用的绿色方法或技术措施进行列表统计

3) 推荐/比选方案智慧养护技术/措施一览表

4) 推荐/比选方案长周期养护技术/措施相关图表

5) 推荐/比选方案其他四新技术/措施一览表

条文说明

“设计图表”中的“项目地理位置图”放在设计说明前面。“养护技术措施一览表”、“养护技术措施方案比选表”、“四新技术相关图表”的编排位置，根据养护工程特点单独成图或在设计说明中列示。

4.3.2 第二篇 路基

1.设计说明

(1) 工程概况，简要说明下列内容：

1) 工程背景，包括行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等；

2) 路基概况；

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件；

4) 主要病害或病害隐患，以及养护必要性。

(2) 原路基状况及检测的主要结论

简要说明现状调查与分析、技术标准、路基的稳定、沉降变形情况等内容，并明确以下相关信息：

1) 原路基标准横断面；

2) 原路基边坡使用状况；

3) 原路基防护的主要形式及使用状况；

4) 原路基结构承载能力及变形状况；

5) 路基检测结论；

6) 路基病害原因分析。

(3) 路基养护设计原则

说明路基养护设计应遵循“规范管理、安全运行、预防为主、防治结合、因地制宜、经济适用、节约资源、保护环境”等原则。

(4) 路基横断面布置方案

说明既有和养护处治后的路基宽度、车道划分、边坡坡率情况。

(5) 路基养护方案比选论证

1) 说明各比较方案内容并列表比选，表格内容宜包括各比较方案简述、比较方案示意图、各比较方案优缺点及推荐情况等内容，各比较方案优缺点应包括技术、经济、环保、安全耐久等方面内容。

2) 路基预防养护方案应说明对延缓病害发展、恢复路基防护和排水性能等方面改善或提升的程度。

3) 路基修复养护方案应说明对地基承载能力、路堤强度、边坡稳定性和结构承载能力等方面改善或提升的程度，且应包含以下内容：

①地基变形等病害处治方案还应包含沉降变形控制验算内容，地基受力范围存在软弱下卧层时还应包含地基承载能力验算内容，斜坡软弱地基处治还应包含稳定性验算内容。

②高边坡路堤和陡坡路堤开裂滑移等病害处治方案，还应包含堤身稳定性、堤身与地基整体稳定性验算内容。

③边坡支挡结构物加固方案还应包含结构强度和整体稳定性验算内容。

4) 路基专项养护方案应说明对路基特殊病害、特殊路段及特殊工况下路基性能的改善或提升程度，明确专项养护的针对性、有效性及长效性，且应包含以下内容：

①特殊地质、水文及特殊结构路段专项养护，需包含对应病害处治验算、结构稳定性及措施有效性验算。

②路基灾害应急专项养护，需包含应急处治可行性、临时防护稳定性及永久修复安全性验算。

(6) 路基路面排水的主要形式及使用状况

说明既有公路防护、排水设施形式、使用状况及综合评价。

(7) 排水工程养护方案比选论证

说明处治方案对既有排水设施的影响及利用情况，排水设施工程界面及衔接情况，包含对既有排水设施的维修加固、利用等设计方案的比选论证。

(8) 高边坡监测系统（如有）设计方案

说明区域地质、边坡类型及宏观变形迹象、稳定状态及发展趋势、现场实施条件等，参照《公路边坡监测试点技术指南》相关要求，设计监测内容、监测指标和布设方案。

(9) 四新技术应用落实情况

说明项目新发展理念落实及新技术、新材料、新工艺、新设备采用情况，明确四新技术的应用效果、与项目的匹配性、注意事项等。

2.设计图表

(1) 路基标准横断面图

示出既有和养护处治后的路基宽度、车道划分、边坡坡率及新旧路基衔接情况。

(2) 路基养护工程数量表

列出路基养护工程起讫桩号、长度、结构类型、病害或隐患情况，预防养护或修复养护类型，以及工程数量等。

(3) 路基养护工程设计图

示出路基养护方案比选示意图及推荐养护方案。

4.3.3 第三篇 路面

1.设计说明

(1) 工程概况，简要说明下列内容：

1) 工程背景，包括行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等；

2) 路面概况；

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件；

4) 主要病害及养护必要性。

(2) 原路面状况、养护历史及检测的主要结论

应包括现状调查与分析、技术标准、沿线养护材料情况、旧料再生利用情况等，并明确以下相关信息：

1) 原路面结构；

2) 路面养护历史；

3) 原路面状况调查检测结论，包括路面破损、结构强度、抗滑、平整度、车辙、取芯、旧路结构及材料参数检测、其他试验检测等内容；

4) 路面病害原因详细分析。

(3) 交通量调查与分析

历年交通量调查与轴载分析。

(4) 路面养护设计原则

说明路面养护设计应遵循的安全性、实用性、经济性、可持续性、环境保护等原则。

(5) 路面养护设计方案比选论证

1) 说明各比较方案内容并列表比选，表格内容宜包括各比较方案简述、比较方案示意图、各比较方案优缺点及推荐情况等内容，各比较方案优缺点应包括技术、经济、环保、安全耐久等方面内容。

2) 路面预防养护方案应说明对延缓病害发展、恢复路面行驶质量、抗滑和抗老化性能等方面改善或提升的程度。

3) 路面修复养护方案应说明对路面结构强度、行驶性能和抗滑性能等方面改善或提升的程度,且应包含以下内容:

①路面修复养护方案应说明与路堤和路床病害处治方案的协同情况。

②路面结构性补强所采用的结构组合及厚度,应说明路面结构验算内容,加铺层材料应说明试验测试等确定过程。

③局部挖除重铺路面结构方案应说明旧路面结构、接缝位置、台阶宽度、台阶高度、层间处治措施等内容。

4) 路面专项养护方案应说明对路面特殊病害、特殊结构及复杂工况下路面性能的改善或提升程度,明确专项处治的针对性与长效性,且应包含以下内容:

①特殊结构与关键节点专项养护应说明专项处治方案对缓解结构受力集中、消除既有病害、提升结构耐久性的改善程度。

②特殊材料与功能路面专项养护应说明专项养护技术对恢复路面特殊功能(排水、降噪、抗滑)、延缓功能衰减的效果。

③灾害损毁与应急抢险专项养护应说明灾后专项修复方案恢复结构承载能力、保障通行安全的提升程度。

(6) 路面病害处治方案

说明局部路面裂缝、坑槽、松散等病害的处治方案。

(7) 四新技术应用落实情况

说明项目新发展理念落实及新技术、新材料、新工艺、新设备采用情况,明确四新技术的应用效果、与项目的匹配性、注意事项等。

(8) 纵断面拟合及改造设计

说明纵断面拟合及改造设计情况,应包括控制测量、控制点布设、路线中桩测量、高程测量情况,高程设计线位置、设计指标采用情况、标准横坡及超高过渡方式及渐变率、施工放样注意事项等内容。安全评价的内容应符合《公路工程项目设计文件编制办法》的相关规定。

2. 设计图表

(1) 路面结构设计图

示出环境特征、材料设计参数,并分别示出主线、互通立交匝道、收费站广场、桥面铺装、隧道铺装、被交道路、其他特殊路段、路肩等路面结构组合与厚度。

(2) 路面养护方案一览表

示出年度养护设计路段的公路技术状况指标、预防养护方案或修复养护方案、养护实施后预期路面技术状况指标等。

(3) 路面养护方案布置图

在路线平面分布图上示出年度养护设计路段的预防养护或修复养护方案。

(4) 路面病害处治方案布置图

示出病害处治范围、处治深度、处治材料及厚度等。

(5) 路面养护工程数量表

列出路面预防养护或修复养护路段的起讫桩号、长度、位置、方案等简要说明、工程数量等。

(6) 路面养护方案设计图

示出路面预防养护或修复养护方案比选、推荐方案及适用路段等。

(7) 路面病害处治工程数量表

列出路面病害位置、类型、程度、处治措施、结构层名称、材料类型、厚度、工程数量等。

(8) 路面病害处治设计图

绘出病害处治示意图，示出病害处治范围、处治深度、处治材料及厚度等。

(9) 纵断面设计图

应示出设计路面高程，原地面高程，纵断面设计线，原地面线；坡度及变坡点高程，竖曲线及其参数。

(10) 标准横断面图

示出既有和养护处治后的路面宽度、车道划分、边坡坡率及新旧路面衔接情况。

(11) 超高设计图

列出适用段落、保通阶段，绘出拼接示意图，示出新旧路面横断面、施工范围、接缝位置等；示出路面结构、接缝位置、台阶宽度、台阶高度、层间处治措施等。

(12) 控制点成果表

列出控制点的 ID 号、经度、纬度和高度，控制点的标准等级、所属分区和数据源，以及更新日期等。

条文说明

“设计图表”中的“纵断面设计图”的“竖曲线及其参数”中，当涉及交叉重要管线或其它构造物需要标明位置，尺寸及高程。

4.3.4 第四篇 桥梁

1.设计说明

(1) 工程概况，应简要说明下列内容：

1) 工程背景，包括行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等。

2) 桥梁概况，包括桥梁地理位置、路线、桥长、桥宽、结构类型、跨径组成、原设计荷载、建成年份、各部位组成及主体尺寸等。

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件。

4) 运营期桥梁建设条件变化情况，包括航道、河道演变、冲刷、调治构筑物、防洪等。

5) 桥梁主要病害及养护必要性。

(2) 现状调查与检测监测分析，应简要说明下列内容：

1) 养护历史，包括历次养护工程措施、效果分析等。

2) 历次检查、检测、监测、荷载试验结果、对比分析等。

3) 历年交通量及荷载调查分析。

4) 安装有结构监测系统的桥梁，进行检测、监测结果融合分析。

5) 开展地质勘察的，说明地质勘察结果。

6) 开展原设计复核算的，说明原设计复核算结果。

7) 开展桥梁现状承载能力检算的，说明承载能力检算结果。

8) 主要病害、异常情况成因及趋势分析。

(3) 主要技术标准，应包括道路等级、设计时速、桥梁宽度、设计荷载标准、纵横坡、通航标准、抗震标准、防洪标准等。

(4) 开展专题研究的，应简要说明开展的专题研究项目、承担单位、各项专题研究的目的、主要研究内容、结论性成果及其在技术设计中的应用情况等。

(5) 设计目标及原则，应简要说明下列内容：

1) 养护需求分析及目标确定。

2) 安全性、经济性、耐久性、绿色环保、全寿命周期、科学决策、动态设计等原则。

(6) 设计方案，应简要说明下列内容：

1) 涂装防护、墩台基础抗冲刷防护、桥面铺装等预防养护工程多方案设计要点描述。

- 2) 修复养护工程关键构件加固多方案设计要点描述。
- 3) 桥梁拼接加宽、危旧桥梁改造等专项养护工程关键方案设计要点描述。
- 4) 一般病害养护维修方案。

(7) 四新技术应用及说明，应简要说明下列内容：

1) 智慧养护、绿色养护等新技术、新工艺、新设备、新材料的优势、意义及要点。

2) 新技术、新工艺、新设备、新材料的应用范围。

(8) 养护工程进行结构加固改造的桥梁验算情况说明，应包括下列内容：

- 1) 承载能力极限状态及正常使用状态下的整体结构验算。
- 2) 关键加固改造部位的局部验算。

(9) 修复、专项养护工程结构加固改造的多方案比选，涂装防护、墩台基础抗冲刷防护和桥面铺装等预防养护工程的多方案比选应包括安全性、经济性、耐久性、施工难度、可维护性、绿色环保等方面的比选说明。

(10) 开展桥梁结构监测的，应简要说明桥梁结构监测设计方案，并应包括监测目的、监测依据、监测内容、主要测点布置、监测设备等。

(11) 主要材料，应简要说明下列内容：

- 1) 材料等级及规格。
- 2) 材料主要性能指标及技术要求。

(12) 施工流程，应简要说明下列内容：

- 1) 主要施工工序及内容。
- 2) 各施工内容的总体顺序及交叉作业要求。

(13) 问题与建议（如有），宜包括前期批复情况、施工前巡检养护要求等。

2. 设计图表

(1) 桥梁养护工程材料数量表

应按桥梁部位（上部结构、下部结构、桥面系）或病害类型列出维修、加固、改造、拆除的工程材料数量。

(2) 原有桥梁现状调查表

应列出构造物位置(桩号和地名等)、构造物名称、结构类型、跨径组合、设计标准、修建年月、养护类型等，并附现状主要病害或问题说明。

(3) 桥梁数量较多时，需要桥梁维修、加固、改造、拆除方案统计汇总表。应列出桥梁各部位需要采取的维修、加固、改造等养护处治措施。

(4) 桥梁养护方案比选图

对于建设条件复杂、结构复杂、对全桥技术经济影响较大的主要结构进行加固、改造或重大预防养护时，应进行多方案同深度设计，相应示出构造尺寸，并列材料数量。仅对桥梁进行维修时，可不进行多方案比选。

(5) 桥梁养护方案总体图

对桥梁进行加固或改造时，宜绘制桥梁加固或改造方案总体图，并示意主要加固、改造措施及临时施工平台（支架、吊架等）；仅对桥梁进行维修时，可不绘制此图。

(6) 标准横断面图

应示出原有桥梁和养护处治后桥梁宽度、横坡、护栏、隔离栅等的设置位置。

(7) 加固、改造、拆除方案一般构造图或示意图

应绘出各方案主要结构设计图，预应力钢束布置图等。

(8) 施工概略流程图

典型及复杂的加固、改造及拆除方案应绘本图。

4.3.5 第五篇 涵洞

1.设计说明

(1) 工程概况，应简要说明下列内容：

1) 工程背景，包括行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等。

2) 涵洞概况，包括涵洞地理位置、结构类型、跨径、与路线交角、建成年份、填土厚度等。

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件。

4) 运营期涵洞建设条件变化情况，包括冲刷、调治构筑物等。

5) 涵洞主要病害及养护必要性。

(2) 现状调查与检测分析，应简要说明下列内容：

1) 养护历史，包括历次养护工程措施、效果分析等。

2) 历次检查、检测结果及对比分析。

3) 开展桥梁现状承载能力检算的, 说明承载能力检算结果。

4) 病害、异常情况主要成因及趋势分析。

(3) 主要技术标准, 应包括道路等级、设计荷载标准、抗震标准、防洪标准等。

(4) 设计目标及原则, 应简要说明下列内容:

1) 养护需求分析及目标确定。

2) 安全性、经济性、耐久性、绿色环保、全寿命周期等原则。

(5) 设计方案, 应包括预防养护、修复养护、专项养护工程方案设计要点描述及比选说明。

(6) 四新技术应用及说明, 应包括新技术、新工艺、新设备、新材料的优势、意义及要点。

(7) 养护工程进行结构加固改造的涵洞验算情况说明, 应包括承载能力极限状态及正常使用状态下的整体结构验算。

(8) 主要材料, 应简要说明下列内容:

1) 材料等级及规格。

2) 材料主要性能指标及技术要求。

(9) 施工流程, 应包括主要施工工序及内容。

(10) 问题与建议(如有), 宜包括前期批复情况、施工前巡检养护要求等。

2. 设计图表

(1) 涵洞养护工程材料数量表

应按病害类型列出维修、加固及改造的工程材料数量。

(2) 原有涵洞现状调查表

应列出涵洞桩号、结构类型、跨径、设计标准、修建年月、养护类型等, 并附现状主要病害或问题说明。

(3) 涵洞数量较多时, 需要涵洞维修、加固及改造方案统计汇总表。

应列出各涵洞需要采取的维修、加固及改造等养护处治措施。

(4) 养护方案一般构造图或示意图

应绘出各方案主要结构设计图、横断面图等。对涵洞主体结构进行加固或改造时, 宜进行多方案同深度设计, 相应示出主要构造尺寸, 并列材料数量。

4.3.6 第六篇 隧道

1. 设计说明

(1) 工程概况，应包括下列内容：

1) 工程背景，包含行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等。

2) 概述隧道的位置、长度、设计时速、断面型式、通风照明型式、主要尺寸、支护类型、工程地质、维修加固历史等。

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件。

4) 主要病害及养护必要性，应结合隧道围岩地质、支护结构及运营情况，分析隧道病害发生原因。预防养护还应对结构缺陷、环境不利影响对隧道结构性能的长期影响进行分析（如有）。

(2) 隧道现状调查与检测分析，应包括下列内容：

1) 历年隧道土建结构或机电设施技术状况评定结果。

2) 隧道的病害类型、数量、分布等。

3) 必要时进行水文、地质勘察。

4) 对结构和运营安全的影响情况。

5) 病害原因及发展趋势分析。

(3) 设计原则，应包括下列内容：

1) 养护设计应考虑的安全、技术、经济方面的总体原则。

2) 对智慧、绿色养护技术应用要求，设计工作主要流程要求。

3) 养护维修施工总体顺序。

4) 对材料选用、施工工艺、施工安全、监控量测等的基本要求。

(4) 设计方案，应包括下列内容：

1) 养护技术标准。

2) 维修加固措施、施工工艺等。

3) 智慧、绿色养护的具体措施。

4) 对设计方案进行经济技术方面比选。

(5) 主要材料，应包括下列内容：

1) 材料等级及规格。

2) 材料性能指标及技术要求。

(6) 施工流程, 应包括下列内容:

- 1) 主要施工工序及内容。
- 2) 各施工内容的总体顺序及交叉作业要求。

(7) 应急管理, 宜包括下列内容:

- 1) 明确养护施工应急管理的总体要求。
- 2) 管理措施等。

2. 设计图表

(1) 隧道养护工程数量表, 应包括隧道养护工程内容、工程措施、具体项目及规格、工程数量等内容。

(2) 主体结构养护设计, 应包括下列内容:

1) 隧道建筑限界设计

示出隧道建筑限界净宽、净高、车道划分等主要尺寸及隧道内轮廓与建筑限界的相对关系。

2) 养护设计方案图(包括比较方案)

示出隧道养护设计方案(含比较方案)的工程内容、工程部位、结构尺寸、构造要求、加固材料等内容。

3) 施工流程方案图

示出隧道各养护维修技术措施的施工步骤、工艺流程、技术要点等情况。

4) 监控量测方案图

示出隧道养护工程中监测目的、监测项目、监测方法、测点布置、量测频率等内容。

5) 隧道病害及处治措施展布图

在平面展布图上示出隧道养护工程中病害类别、分布情况及采取的养护措施、工程规模等情况。

(3) 隧道机电设施养护设计, 应包括下列内容:

1) 隧道机电设施断面图

在隧道断面图示出通风、照明、消防、监控、供配电等设施的空间分布信息, 标示改造内容与既有机电设施、隧道内轮廓、建筑限界之间的尺寸对应关系。

2) 隧道机电设施平面图

示出隧道通风、照明、监控、消防、供配电等设施改造的平面位置、段落区间，明确其与既有机电设施、隧道洞门、横向通道、紧急停车带等关键部位的相对位置关系。

3) 隧道机电系统构成图

示出隧道机电养护工程与既有系统的对接和集成关系，明确机电养护工程在整个机电控制系统、通信传输网络、软件流程架构、防灾救援体系中的功能环节。

4) 隧道机电设备安装图

示出隧道通风、照明、监控、消防、供配电等设施的安裝定位信息，包括设备之间的相对位置关系、主体轮廓尺寸等。

4.3.7 第七篇 交通工程及沿线设施

(一) 交通安全设施

1. 设计说明

- (1) 安全设施总体布置情况
- (2) 设计目标、设计依据及设计原则
- (3) 交通安全设施现状调查与评价
- (4) 交通事故统计分析
- (5) 交通安全设施养护必要性分析
- (6) 交通安全性评价开展情况及相关结论执行情况
- (7) 交通安全设施养护工程方案论证及比选
- (8) 四新技术应用落实情况

2. 设计图表

- (1) 区域路网关系图
- (2) 交通安全设施改造工程数量汇总表
- (3) 安全设施标准横断面布置图
- (4) 安全设施养护工程数量汇总表
- (5) 交通标志和标线布设平面图
- (6) 交通标志布设一览表
- (7) 交通标线布设一览表

- (8) 护栏布设一览表
- (9) 视线诱导设施布设一览表
- (10) 隔离设施布设一览表
- (11) 防落网布设一览表
- (12) 防眩设施布设一览表
- (13) 重点路段安全设施综合设置平面图

(二) 服务与运营设施

1. 设计说明

(1) 服务与运营设施基本概况

应说明养护项目既有服务区、停车区、客运汽车停靠站、观景台、避险车道等服务设施的总体布置情况、运营状态及主要技术标准指标。

说明养护项目既有管理中心、管理站、养护工区、收费站等运营设施的总体布置情况和、运行状态及主要技术标准指标。

(2) 服务与运营设施病害与缺陷调查与分析评价

应逐项说明服务与运营各项设施病害与缺陷情况、相应的调查与检测情况、诊断分析评价等内容。

(3) 养护工程设计依据、设计标准、设计原则等

逐项说明病害与缺陷处治工程的设计依据、设计标准的采用情况及养护工程设计遵循的基本原则等内容。

(4) 养护工程设计方案及论证比选

应详细说明各类设施病害处治采取的养护工程方案设计思路、工程内容等，从工程规模、实施条件、环境影响、既有工程利用、工程造价等方面进行综合比选，提出推荐方案。

(5) 四新技术应用落实情况。

2. 设计图表

- (1) 服务与运营设施一览表
- (2) 服务与运营设施养护工程方案比较表
- (3) 房建养护工程方案比较表
- (4) 服务与运营设施养护工程数量表

服务与运营设施养护工程涉及路基、路面、桥梁、涵洞、防护排水等内容时，应按照相应专业章节要求编制。

(5) 房屋建筑养护工程数量表

(6) 养护工程平面布置图（包含病害与缺陷分布）

(7) 服务与养护设施匝道纵断面图（如有）

(8) 匝道、场区等典型横断面布置图

(9) 路基、路面、桥梁、涵洞、防护排水、其他工程等养护工程设计图
应按照相应专业章节要求编绘制。

(10) 房建养护工程平面图、立面图、剖面图等体现养护总体方案相关图纸

(三) 机电设施

1. 设计说明

(1) 既有机电设施基本概况

(2) 既有机电设施病害及缺陷的调查与分析评价

应逐项说明既有感知与发布设施、收费设施、融合通信设施、供配电与照明设施、中心设施与系统平台等的病害与缺陷情况、相应的调查与检测情况、诊断分析评价等内容。

(3) 养护工程设计依据、设计标准、设计原则等

应逐项说明感知与发布设施、收费设施、融合通信设施、供配电与照明设施、中心设施与系统平台等养护工程设计依据、设计标准、设计原则等。

(4) 机电设施养护方案及论证比选

(5) 四新技术采用情况

2. 设计图表

(1) 既有机电设施总体布置图

(2) 机电设施养护工程方案比较图（表）

(3) 机电设施养护工程数量汇总表

应编制监控、通信、收费、供配电、照明、通风、消防等设施的维修、更换、新增、更新等工程数量汇总表。

(4) 机电设施维修、更换、新增、更新一览表

应逐项编制监控、通信、收费、供配电、照明、通风等设施的维修、更换、

新增、更新等工程一览表，应体现具体位置及工程数量。

(5) 机电设施养护工程设计图

应逐项绘制监控、通信、收费、供配电、照明、通风、消防等设施的养护设计图表，主要包括系统构成图、设备布设图、系统控制图等体现养护工程总体技术方案的相关图纸。

(6) 中心设施与系统平台养护设计图

应编制中心设施与系统平台养护主要材料数量表，绘制中心设施系统设备布置图、系统平台技术架构图、系统平台流程图等。

4.3.8 第八篇 智慧养护设施与系统

(一) 既有智慧养护设施与系统养护设计

1. 设计说明

(1) 任务依据

(2) 依托项目概况

(3) 既有智慧养护设施与系统：阐述智慧养护设施与系统的组成和功能，包括硬件设施和软件平台。

(4) 养护数字化基础设施现状评价：

1) 硬件设施清单：列出所有硬件设备，如传感器、监测设备、通信设备、数据采集终端、检测机器人等。

2) 硬件设施现状评价：包括硬件设施历史运行情况、硬件设施存在的问题分析、对智慧养护设施与系统的影响情况。

(5) 养护数字化数据基础设施现状评价：

1) 智慧养护系统数据基础组成：简要介绍数据库、电子地图、算法引擎、三维引擎、业务中台和数字化资产等数据基础的内容。

2) 数据基础现状评价：包括数据基础历史运行情况、数据基础存在的问题分析、对智慧养护设施与系统的影响情况、与基础设施的协同工作情况。

(6) 养护数字化业务功能现状评价：

1) 软件业务功能模块介绍：包括数据采集、数据存储、数据分析、决策支持、可视化等。

2) 软件业务功能现状评价：包括业务模块历史运行情况、业务模块存在的问题分析、对智慧养护设施与系统的影响情况、与基础设施的协同工作情况。

(7) 养护设计方案：

1) 养护设计目标、要求、范围。

2) 数字化基础设施养护方案：拟采取的具体措施、技术先进性、经济性比选等。

3) 数字化数据基础养护方案：拟采取的具体措施、技术先进性、经济性比选等。

4) 养护系统提升方案：拟采取的具体措施、技术先进性、经济性比选等。

2. 设计图表

(1) 养护工程数量表

列出智慧养护设施与系统养护工程内容、养护措施、具体项目及技术参数、工程数量等。

(2) 养护数字化基础设施设计

1) 既有巡查检查感知设备布置图（如有）。

2) 既有智能监测设备布置图（如有）。

3) 既有外部接入设备布置图（如有）。

4) 既有通讯传输系统架构图（如有）。

5) 既有指挥调度中心布置图（如有）。

6) 既有配套工程布置图（如有）。

7) 养护设计方案图。

(3) 养护数字化数据基础设计

1) 既有数据库设计图（如有）。

2) 既有电子地图空间分析图（如有）。

3) 既有算法流程图（如有）。

4) 既有业务中台架构图（如有）。

5) 养护设计方案图。

(4) 养护数字化业务功能设计

1) 既有业务总体架构图（如有）。

- 2) 既有业务功能结构图（如有）。
- 3) 既有业务功能流程图（如有）。
- 4) 养护设计方案图。

（二）智慧养护设施与系统新建（升级）设计

1. 设计说明

（1）概述

- 1) 任务依据
- 2) 建设必要性及项目需求分析
- 3) 设计目标、要求和范围
- 4) 依托项目概况（如有）

（2）养护数字化基础设施设计

- 1) 既有数字化基础设施情况简介与利用或升级方案（如有）。
- 2) 感知体系设计

巡查检查感知设计：主要包括车载移动巡查系统、养护作业车、无人巡查系统设计等。主要阐述目标、功能、技术路线、设备数量等。

基础设施智能监测设计：说明桥梁、隧道、边坡等结构物智能监测设计情况。应考虑结构运营环境、结构特点、风险易损性分析、养护需求，参照《公路桥梁结构监测技术规范》（JT/T 1037—2022）、《公路桥梁群监测系统试点建设技术指南》、《公路长大隧道结构监测系统试点技术指南》、《公路边坡监测试点技术指南》、《公路自然灾害监测预警系统技术指南》等标准文件，设计相应的监测范围、监测内容、测点数量等。

外部数据接入设计：应结合系统建设目标需求，设计相应的接入内容，包括气象、水文、海事、公安交警、自然资源、应急管理数据。

3) 通讯传输系统设计

考虑既有通讯条件、数据安全、数据共享、外部环境等因素，给出各层级数据通讯方式、主要包括部省传输网、省内干线传输网、路段接入传输网、路侧接入网。

4) 信息基础环境设计

阐述服务器资源及功能概述。

5) 指挥调度中心设计

明确机房位置、面积大小、装修要求、电源、安全要求等内容。

6) 配套工程设计

供配电与防雷设计,明确与原结构、供配电、防雷体系之间的工程界面划分。

(3) 养护数字化数据基础设计

1) 既有养护数字化情况简介与利用或升级方案(如有)。

2) 数据库设计

说明需求分析、概念结构设计、数据库管理系统选取等内容。

3) 电子地图

说明地图需求分析、基础地理数据获取及专题数据收集、地图引擎比选、开发平台设计等。

4) 算法引擎

说明算法需求分析、数据收集及特征提取、算法比选等内容。

5) 三维引擎

说明性能需求分析、架构设计、用户交互系统设计等内容。

6) 结构物数字化

路基、路面、桥涵、隧道、交通工程等结构物基础信息数字化采集方案比选、建模工具选取、可视化方案。

7) 业务中台

说明中台目标与业务需求分析、技术方案比选,跨业务系统的共享与集成方案等。

(4) 养护数字化业务功能设计

1) 既有养护数字化业务功能或系统情况,利用或升级方案(如有)

2) 系统功能结构设计,阐述各模块功能,包括结构检查评定、结构监测预警、养护决策、养护设计、养护作业、养护管理、系统交互等。

2. 设计图表

(1) 养护数字化基础设施设计

1) 养护数字化基础设施汇总表。

2) 既有养护数字化基础设施汇总表、示意图(如有)。

3) 感知体系设计图

巡查检查感知设计：设备数量及布置示意图等。

基础设施智能监测设计：结构物监测对象一览表、各结构物监测项目布置图。

外部数据接入：接入设备数据清单一览表、接入设备示意图等。

4) 通讯传输系统设计图

智能巡查设备信号传输示意图；感知设备信号传输示意图、路段接入网络示意图、部省数据传输示意图；外部数据接入传输示意图等。

5) 信息基础环境设计图

服务器整体布置图、监控中心网络链路图等。

6) 指挥调度中心设计图

机房平面布置示意图。

7) 配套工程设计

供配电系统示意图，防雷示意图。

(2) 养护数字化数据基础设计

1) 数据库：实体-关系图（ER图）、数据流图（DFD）等。

2) 电子地图：空间分析图、地理数据层级图等。

3) 算法引擎：算法架构图等。

4) 结构物数字化：结构物编目编码规则表等。

5) 业务中台：业务中台架构图、API接口设计图等。

(3) 养护数字化业务功能设计

总体架构图、技术架构图、业务功能结构图等。

条文说明

智慧养护的应用主要包括结构物智能巡查检查、结构物服役状态智能感知、路域环境灾害智能监测预警、智能评估及养护决策、智能养护设计、智能养护作业、智慧养护管理等，分析各类应用场景的基础构成，均由数字化基础设施（硬件、装备、网络、通信、调度中心等）、数字化数据基础（数据集成、存储、管理等）、数字化业务功能（软件、平台等）三部分内容组成。应用本办法时，根据不同应用场景需求，按照本办法对上述三部分内容的规定编制设计文件。

4.3.10 第十篇 其他工程

1. 设计说明

(1) 工程概况，简要说明既有其他工程的类型、数量、规模、用途、建成

时间及是否存在改移或新增的情况等。

(2) 既有其他工程病害调查与评价, 应包括下列内容:

1) 调查既有其他工程的类型、数量、规模、用途、技术标准、使用情况、存在的主要病害等。

2) 分析病害产生的主要原因、发展趋势及危害性。

3) 评价既有其他工程的使用功能和适用性。

(3) 既有其他工程养护设计方案, 应包括下列内容:

1) 养护方案及防护方案描述。

2) 关键部位养护方案比选。

(4) 改移或新增其他工程设计方案, 应包括下列内容:

1) 改移或新增其他工程设计原则及对既有公路设施影响分析。

2) 改移或新增其他工程设计方案描述。

3) 必要时进行方案比选。

2. 设计图表

(1) 公路既有其他工程调查表。

(2) 改移或新增其他工程设计图表。

(3) 公路既有其他工程养护设计图表。

4.3.11 第十一篇 养护材料

1. 设计说明

(1) 建设期及运营养护期材料的应用情况。

(2) 对历年养护工程料场状况、分布情况进行调研与比选, 提出推荐方案。

(3) 道路铣刨废料及结构物圯工材料的资源化利用情况。

(4) 沿线养护工区分布及其场地可利用分析。

(5) 沿线商品混凝土拌合站分布及产能概况。

2. 设计图表

(1) 沿线养护材料料场分布图

(2) 沿线养护材料料场表 (含比选方案)

(3) 沿线养护材料供应示意图

4.3.12 第十二篇 施工组织计划与交通组织设计

(一) 施工组织计划

1. 设计说明

(1) 各专业养护主要施工方案及主要注意事项，说明涉及危险性较大工程的重点部位和环节，提出保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见。

(2) 各项临时工程、临时用地的总体布设情况，驻地标准化建设的要求。

(3) 施工组织及工期计划安排。

(4) 各专业养护施工交叉作业施工组织计划。各专业施工的总体实施步骤及有关工序衔接等技术问题的注意事项。

(5) 养护安全作业方案建议。对各专业养护施工采用的养护安全作业方案以及依据的相关标准规范及规程等进行说明。

(6) 施工产生的环境影响及污染物处置情况。

(7) 绿色低碳循环利用方案（包含养护施工拆除、铣刨材料的处置方案或利用情况）。

(8) 对文明施工、标准化施工的要求情况。

2. 设计图表

(1) 养护各专业施工组织计划表（包括比选方案）。

对路基路面、桥梁隧道、交安设施等各专业养护工程的施工组织安排进行列表描述，列明各专业养护施工交叉作业施工组织计划、总体实施计划。

(2) 铣刨料的循环利用数量表

对沥青铣刨料在不同沥青面层的循环使用情况和建议使用比例进行列表计算。

(3) 拆除的废旧材料运输利用数量表

对拆除的废旧材料堆放位置、回收利用情况进行列表。

(二) 交通组织设计

1. 设计说明

(1) 区域路网概况。既有公路在路网中的作用分析、高峰小时交通量及交通组成。

(2) 施工期间各专业养护工程的实施对既有公路通行的影响。

(3) 施工期间公路交通限流、分流、半封闭、封闭及绕行等交通组织方案的可行性分析，拟采取的交通组织方案模式建议。

(4) 施工期间临时交通组织方案及高峰时段交通拥堵应急预案。

(5) 智慧化管理方案可行性分析及比选。

2. 设计图表

(1) 交通管制措施分类一览表

对施工期间各路段施工采取的交通限流、分流、封闭及绕行等管制措施进行列表汇总。

(2) 临时交通工程设置一览表

对项目交通组织需要设置的交通管制设施，按名称、类别、型号、数量及图示等进行列示。

(3) 施工期间临时交通组织设计图（包括比选方案）

示出项目施工拟采取的临时交通组织，包括绕行路线。

(4) 智慧化管理方案等相关图表。

示出交通组织中拟采取的智慧化管理方案及交通设施清单。图表格式应按本办法 4.3.8 条的有关规定执行。

4.3.13 第十三篇 概算

1. 编制说明

编制说明，包括编制范围、工程概况、各设计方案概要说明、编制依据、各设计方案概算总金额、建安费、其他有关费用计算项及计价依据的说明等。

2. 图表

(1) 养护工程概算汇总表。

(2) 人工、材料、设备、施工机械台班数量单价汇总表。

(3) 养护工程概算表。

(4) 人工、材料、设备、施工机械台班数量单价表。

(5) 建筑安装工程费计算表。

(6) 措施费、企业管理费及规费综合费率计算表。

- (7) 措施费、企业管理费及规费综合费用计算表。
- (8) 设备费计算表。
- (9) 土地使用及拆迁补偿费计算表。
- (10) 养护工程其他费计算表。
- (11) 人工、材料、施工机械台班单价表。
- (12) 分项工程费用计算数据表。
- (13) 分项工程概算表。
- (14) 材料概算单价计算表。

4.3.14 附件 基础资料及专业报告

(一) 基础资料

在设计文件中，应列出作为设计依据的基础资料，包括但不限于下列内容：

1. 相关部门的批复文件。
2. 原工程施工图、竣工图等基础资料清单。
 - (1) 设计施工图及竣工图，结构计算分析资料。
 - (2) 建设过程中涉及的试验检测及科研资料。
 - (3) 设计变更资料。
 - (4) 交工验收资料（含交工检测报告）、水土保持设施验收报告等。
 - (5) 竣工验收资料、竣工环境保护验收调查报告等。
 - (6) 交通运营资料等。
3. 检查、监（检）测及评价资料清单。
 - (1) 定期检查成果报告。
 - (2) 专项检查成果报告。
 - (3) 结构监测成果报告等。
4. 历年养护资料清单。
 - (1) 历史养护维修加固的设计文件等。
 - (2) 养护项目后评估资料等。
5. 交通事故和安全隐患路段清单

(二) 专业报告

根据项目需要编制的专业报告等文件，应包括但不限于下列内容：

1.为本次养护设计专门补充编制的相关报告。

- (1) 水文、地勘、测量等相关报告。
- (2) 补充专项检测报告。
- (3) 地震、火灾等突发事件应急检测评估报告。
- (4) 环境影响评价报告、水土保持方案报告。
- (5) 科学试验报告、专题研究报告。

2.各专业必要的计算书，包括采用的计算软件、计算模型、计算参数、计算结论等。

条文说明

由于养护设计工程量大小及复杂程度不同，本条仅对基础资料及专业报告的内容进行规定，具体编排方式是采用放在“总体设计篇”设计说明中的“设计依据”或“附件”中，还是单独汇编成册，根据项目特点及文件编排需要进行确定。

5 施工图设计

5.1 目的与要求

5.1.1 两阶段施工图设计应根据技术设计批复意见、养护合同，进一步对所审定的养护原则、设计方案进行具体和深化，提出材料技术要求、施工工艺、验收标准、提出文字说明和适应施工需要的图表资料以及施工组织计划，并编制设计预算。

5.1.2 一阶段施工图设计应根据可行性研究报告批复意见、养护合同的要求，拟定养护原则，确定设计方案和工程数量，提出文字说明和图表资料以及施工组织计划，编制施工图预算，满足审批的要求，适应施工的需要。

5.1.3 一阶段施工图设计应开展的工作。

1~2: 符合本办法 4.1.5 条文相应条款的规定。

3 确定设计方案

1) ~9): 符合本办法 4.1.5 条文相应条款的规定。

10) 生态环境保护应根据养护目标，提出设计方案。

11) 拟定施工方案及工期安排，施工工艺；提出交通组织方案。

12) 提出验收标准。

4~6: 符合本办法 4.1.5 条文相应条款的规定。

7 编制设计预算。

1) 计算各项工程数量。

2) 计算人工及主要材料、机具、设备的数量。

3) 编制设计预算。

5.2 文件组成

5.2.1 施工图设计文件由下列十三篇及附件组成：

- 第一篇 总体设计
- 第二篇 路基
- 第三篇 路面
- 第四篇 桥梁
- 第五篇 涵洞
- 第六篇 隧道
- 第七篇 交通工程及沿线设施
- 第八篇 智慧养护设施与系统
- 第九篇 生态环境保护
- 第十篇 其他工程
- 第十一篇 养护材料
- 第十二篇 施工组织计划与交通组织设计
- 第十三篇 预算
- 附件 基础资料及专业报告

条文说明：

结合养护工程特点，“路线”及“路线交叉”不单独成篇，“路线”相关内容放在“路基路面”篇中进行规定。“路线交叉”养护工程根据具体的养护专业及对象的不同参照相应的篇章规定执行。

5.2.2 施工图设计文件可根据项目实际工作内容确定相应篇章及文件组成。应符合下列规定：

- 1 养护工程包含多专业时，按本办法 5.2.1 条规定的篇目编制，空缺专业篇章号保留。
- 2 养护工程只包含一个主体工程专业时，可不设置“总体设计”篇及各附属工程专业篇，可将附属工程专业内容编制在主体工程专业内容之后。

条文说明

针对养护工程类型多、规模大小、养护专业及内容差别大的特点，本条对文件编排的项目个性化调整进行了规定，以简化编排工作量，便于工程实际操作。

5.2.3 各专业养护工程施工图设计文件应包括设计说明及图表文件和预算编制文件两部分。

5.3 文件内容

5.3.1 第一篇 总体设计

1. 设计说明

(1) 项目概况

简要说明任务依据、项目背景及养护工程实施的必要性和意义等；

(2) 技术设计审查意见执行情况（如有）

(3) 养护工程建设条件

简要说明地形地貌、气象水文等沿线自然地理概况；交通量分析、管养机构、养护工区分布等运营养护情况。

(4) 养护设计原则及目标

简要说明养护设计总体原则；养护目标；是否采用四新技术及达到的养护目标等。

(5) 设计依据，简要说明下列内容：

1) 基础资料。具体内容应符合本办法 5.3.14 条的有关规定。

2) 参考的标准规范。

(6) 养护工程总体情况

简要说明项目包含的各专业养护工作内容及规模、项目所包含专业所采取的养护措施等内容。

(7) 四新技术应用情况

1) 科学养护

简要说明养护规划及养护决策情况，应包括区域环境特征、特定交通特性对性能的影响；公路建设期设计、施工信息对后期性能的影响；公路养护方案、养护时机的制定以及养护资金的科学分配等内容。

2) 绿色养护

①绿色养护需求分析：对项目的绿色养护需求进行分析，简述项目涉及生态环境保护、低碳节能方面应重点关注和解决的问题。

②绿色养护设计原则及依据：根据项目绿色养护设计重点和内容确定设计原则；列示出绿色养护设计重点内容涉及的国家、地方、公路行业相关政策文件、

法律法规、标准规范等。

③绿色养护设计方案：简要说明各专业绿色养护设计方案思路、技术措施以及实施路径。

3) 智慧养护

①智慧养护需求分析：对项目的智慧养护需求进行分析，简述项目智慧养护内容。

②智慧养护设计原则及依据：根据项目智慧养护设计重点和内容确定设计原则；列出智慧养护设计依据的国家、地方、公路行业相关政策文件、法律法规、标准规范等。

③智慧养护设计方案，简要说明智慧养护设计方案思路、技术措施以及实施路径。

4) 集中养护

简要说明集中养护组织原则、涉及专业及实施方案等内容。

5) 长周期养护

①长周期养护概况：长周期养护承包年限、承包范围、考核指标及要求、年度养护目标、年度养护方案实施前后承包期剩余年份路况指标的总体评价；

②长周期养护设计原则及依据：明确项目长周期养护设计所需遵循的“技术可靠、经济合理、施工便利、韧性耐久”等原则；列出长周期养护设计依据的国家、地方、公路行业相关政策文件、法律法规、标准规范，以及项目实施期养护规划文件、养护绩效考核办法等依据文件；

③长周期养护设计：简要说明各专业长周期养护设计方案思路、技术措施以及实施路径等内容。

6) 其他四新技术等

简要说明技术特点，涉及专业及技术措施等内容。

(8) 项目预算

简要说明总预算及各专业预算情况；编制结果与技术设计批复概算的对比情况。

(9) 附件

具体内容应符合本办法 5.3.14 条的有关规定。

2. 设计图表

(1) 项目地理位置图

示出项目位置、桩号、路基路面病害、桥涵病害、隧道病害、交通工程及沿线设施病害等。

(2) 技术经济指标表

(3) 养护技术措施一览表

(4) 四新技术相关图表

1) 科学养护相关图表

2) 绿色养护技术/措施一览表：可按照资源节约、节能低碳、生态环保、服务提升四个方面分类对项目采用的绿色方法或技术措施进行列表统计。

3) 智慧养护技术/措施一览表

4) 长周期养护技术/措施相关图表

5) 其他四新技术等技术/措施一览表

条文说明

“设计图表”中的“项目地理位置图”放在设计说明前面。“养护技术措施一览表”、“养护技术措施方案比选表”、“四新技术相关图表”的编排位置，根据养护工程特点单独成图或在设计说明中列示。

5.3.2 第二篇 路基

1. 设计说明

(1) 工程概况，简要说明下列内容：

1) 工程背景，包括行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等；

2) 路基概况；

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件；

4) 主要病害或病害隐患，以及养护必要性；

5) 设计工作过程简述。

(2) 设计审查意见执行情况，应包括下列内容：

1) 技术设计审查主要意见及执行情况（如有）；

2) 施工图设计审查主要意见及执行情况；

3) 咨询审查主要意见及执行情况（如有）。

(3) 原路基状况及检测的主要结论

简要说明现状调查与分析、技术标准、路基的稳定、沉降变形情况等，且需明确以下相关信息：

- 1) 原路基标准横断面形式；
- 2) 原路基边坡使用状况；
- 3) 原路基防护的主要形式及使用状况；
- 4) 原路基结构承载能力及变形状况；
- 5) 路基检测结论；
- 6) 路基病害原因分析。

(4) 路基养护设计原则

简要说明路基养护设计应遵循“规范管理、安全运行、预防为主、防治结合、因地制宜、经济适用、节约资源、保护环境”等原则。

(5) 路基横断面布置方案

说明既有和养护处治后的路基宽度、车道划分、边坡坡率等情况。

(6) 路基养护方案

1) 说明路基土路肩、边坡及结构物、排水设施等表观病害或病害隐患的预防养护方案。

2) 说明路基土基承载能力、路堤强度、边坡稳定性和结构承载能力等恢复的修复养护方案，且应包含以下内容：

①地基变形等病害处治方案还应包含沉降变形控制验算内容，地基受力范围存在软弱下卧层时还应包含地基承载能力验算内容，斜坡软弱地基处治还应包含稳定性验算内容。

②高边坡路堤和陡坡路堤开裂滑移等病害处治方案，还应包含堤身稳定性、堤身与地基整体稳定性验算内容。

③边坡支挡结构物加固方案还应包含结构强度和整体稳定性验算内容。

3) 说明路基特殊病害、特殊路段及特殊工况下路基性能的改善或提升的专项养护方案，且应包含以下内容：

①特殊地质、水文及特殊结构路段专项养护，需包含对应病害处治验算、结

构稳定性及措施有效性验算。

②路基灾害应急专项养护，需包含应急处治可行性、临时防护稳定性及永久修复安全性验算。

(7) 路基排水的主要形式及使用状况

说明既有公路防护、排水设施形式、使用状况及综合评价。

(8) 路基排水工程养护方案

说明路基排水工程养护方案对既有排水设施的影响及利用情况，排水设施工程界面及衔接情况，说明对既有排水设施的维修加固、利用等设计方案。

(9) 四新技术应用落实情况

说明项目新发展理念落实及新技术、新材料、新工艺、新设备采用情况，明确四新技术的应用效果、与项目的匹配性、注意事项等。

(10) 高边坡监测系统方案

说明区域地质、边坡类型及宏观变形迹象、稳定状态及发展趋势、现场实施条件等，参照《公路边坡监测试点技术指南》相关要求，设计监测内容、监测指标和布设方案。

(11) 路基养护材料技术要求

明确路基养护材料的要求、来源、填料性质、试验结果、填料改良及路床顶面设计指标等内容。

(12) 路基养护施工方案及注意事项

明确施工前的准备、基本工作、以及施工过程中注意事项等内容。

2. 设计图表

(1) 路基标准横断面图

示出既有和养护处治后的路基宽度、车道划分、边坡坡率及新旧路基衔接情况。

(2) 路基养护工程数量表

列出路基养护工程起讫桩号、长度、结构类型、病害或隐患情况，预防养护或修复养护类型，以及工程数量等。

(3) 路基养护工程设计图

示出路基养护方案比选示意图及推荐养护方案。

(4) 四新技术相关图表

列出四新技术养护工程内容一览表、示意图（如有），养护措施具体路段及技术参数、工程数量等。

条文说明

“设计图表”中的排水设施养护工程数量表，需对边沟、跌水井、排水沟、截水沟、盲沟、急流槽等进行分项计列。

5.3.3 第三篇 路面

1. 设计说明

(1) 工程概况，简要说明下列内容：

1) 工程背景，包括行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等；

2) 路面概况；

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件；

4) 主要病害及养护必要性；

5) 设计工作过程简述。

(2) 设计审查意见执行情况，应包括下列内容：

1) 技术设计审查主要意见及执行情况（如有）；

2) 施工图设计审查主要意见及执行情况；

3) 咨询审查主要意见及执行情况（如有）。

(3) 原路面状况、养护历史及检测的主要结论

简要说明现状调查与分析、技术标准、沿线养护材料情况、旧料再生利用情况等，且需明确以下相关信息：

1) 原路面结构；

2) 路面养护历史；

3) 原路面状况调查检测结论，包括路面破损、结构强度、抗滑、平整度、车辙、取芯、旧路结构及材料参数检测、其他试验检测等内容；

4) 路面病害原因分析。

(4) 交通量调查与分析

历年交通量调查与轴载分析，依据不同车辆类型进行分析，并结合项目区经济发展状况进行预测。

（5）路面养护设计原则

说明路面养护设计应遵循的安全性、实用性、经济学、可持续性、环境保护等原则。

（6）路面养护设计方案

1) 说明延缓病害发展、恢复路面行驶质量、抗滑和抗老化性能等功能的路面预防养护方案。

2) 说明路面结构强度、行驶性能和抗滑性能等功能恢复的路面修复养护方案，且应包含以下内容：

①路面修复养护方案应说明与路堤和路床病害处治方案的协同情况。

②路面结构性补强所采用的结构组合及厚度，应说明路面结构验算内容，加铺层材料应说明试验测试等确定过程。

③局部挖除重铺路面结构方案应说明旧路面结构、接缝位置、台阶宽度、台阶高度、层间处治措施等内容。

3) 说明路面局部裂缝、坑槽、松散等病害的处治方案。

4) 路面专项养护方案应说明对路面特殊病害、特殊结构及复杂工况下路面性能的改善或提升程度，明确专项处治的针对性与长效性，且应包含以下内容：

①特殊结构与关键节点专项养护应说明专项处治方案对缓解结构受力集中、消除既有病害、提升结构耐久性的改善程度。

②特殊材料与功能路面专项养护应说明专项养护技术对恢复路面特殊功能（排水、降噪、抗滑）、延缓功能衰减的效果。

③灾害损毁与应急抢险专项养护应说明灾后专项修复方案恢复结构承载能力、保障通行安全的提升程度。

（7）四新护技术应用落实情况

说明项目新发展理念落实及新技术、新材料、新工艺、新设备采用情况，明确四新技术的应用效果、与项目的匹配性、注意事项等。

（8）纵断面拟合及改造设计

说明纵断面拟合及改造设计情况，应包括控制测量、控制点布设、路线中桩测量、高程测量情况，高程设计线位置、设计指标采用情况、标准横坡及超高过渡方式及渐变率、施工放样注意事项等内容。安全评价的内容应符合《公路工程项目设计文件编制办法》的相关规定。

(9) 材料技术要求

说明路面养护方案所用的材料相关技术要求，涉及四新技术的应重点说明各材料的质量要求，并提出切实可行的质量验收方法及标准。

(10) 路面养护施工方案及注意事项

说明施工工艺及注意事项等内容，应明确具体方法和标准要求。

2. 设计图表

(1) 路面结构设计图

示出环境特征、材料设计参数，并分别示出主线、互通立交匝道、收费站广场、桥面铺装、隧道路面、被交道路、其他特殊路段、路肩等路面结构组合与厚度。

(2) 路面养护方案一览表

示出年度养护设计路段的公路技术状况指标、养护方案、预期未来一定时期内对应路段的公路技术状况指标等。

(3) 路面养护方案布置图

在路线平面分布图上示出年度养护设计路段的预防养护或修复养护方案。

(4) 路面病害处治方案布置图

绘出病害处治示意图，示出病害处治范围、处治深度、处治材料及厚度等。

(5) 路面养护工程数量表

列出路面预防养护或修复养护路段的起讫桩号、长度、位置、方案等简要说明、工程数量等。

(6) 路面养护方案设计图

示出路路面预防养护或修复养护方案比选、推荐方案及适用路段等。

(7) 路面病害处治工程数量表

列出路面病害位置、类型、程度、处治措施、结构层名称、材料类型、厚度、工程数量等。

(8) 路面病害处治设计图

示出病害处治范围、处治深度、处治材料及厚度等。

(9) 纵断面设计图

应示出设计路面高程，原地面高程，纵断面设计线，原地面线；坡度及变坡

点高程，竖曲线及其参数。

(10) 标准横断面图

示出既有和养护处治后的路面宽度、车道划分、边坡坡率及新旧路面衔接情况。

(11) 超高设计图

列出适用段落、保通阶段，绘出拼接示意图，示出新旧路面横断面、施工范围、接缝位置等；示出路面板结构、接缝位置、台阶宽度、台阶高度、层间处治措施等。

(12) 控制点成果表

列出控制点的 ID 号、经度、纬度和高度，控制点的标准等级、所属分区和数据源，以及更新日期等。

(13) 四新技术相关图表

列出四新技术养护工程内容一览表、示意图（如有），养护措施具体路段及技术参数、工程数量等。

条文说明

“设计图表”中的“纵断面设计图”的“竖曲线及其参数”中，当涉及交叉重要管线或其它构造物需要标明位置，尺寸及高程。

5.3.4 第四篇 桥梁

某条线路或区域桥梁养护工程应编制设计总说明，特大桥、大桥及技术状况等级为 3、4、5 类的桥梁养护工程应逐桥编写设计说明。

1. 设计说明

(1) 工程概况，应包括下列内容：

1) 工程背景，包括行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等。

2) 桥梁概况，包括桥梁地理位置、路线、规模、结构类型、跨径组成、原设计荷载、建成年份、各部位组成及主体尺寸、材料及规格等。

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件及其与原设计的变化情况。

4) 桥梁建设条件变化情况，包括航道、河道演变、冲刷、调治构筑物、通航、防洪等。

5) 桥梁存在的主要病害、问题及养护的必要性。

6) 设计前期工作及过程简述。

(2) 设计审查意见执行情况，应包括下列内容：

1) 开展两阶段设计的，说明技术设计审查主要意见及执行情况。

2) 施工图设计审查主要意见及执行情况。

3) 开展第三方咨询审查的，说明咨询审查主要意见及执行情况。

(3) 现状调查与检测监测分析，应包括下列内容：

1) 养护历史，包括历次养护工程措施、效果分析等。

2) 历次检查、检测、监测、荷载试验结果及对比分析。

3) 历年交通量及荷载调查分析。

4) 安装有结构监测系统的桥梁，进行检测、监测结果融合分析。

5) 开展地质勘察的，说明地质勘察结果。

6) 开展原设计复核算的，说明原设计复核算结果。

7) 开展桥梁现状承载能力检算的，说明承载能力检算结果。

8) 主要病害、异常情况成因及趋势分析。

(4) 主要技术标准，应包括道路等级、设计时速、桥梁宽度、设计荷载标准、纵横坡、通航标准、抗震标准、防洪标准等。

(5) 开展专题研究的，应包括开展的专题研究工作情况，各项已开展的专题研究成果及其在设计中的应用情况等。

(6) 设计目标及原则，应包括下列内容：

1) 养护需求分析及目标确定。

2) 安全性、经济性、耐久性、绿色环保、全寿命周期、科学决策、动态设计等原则。

(7) 养护工程设计，应包括下列内容：

1) 设计总体思路。

2) 涂装防护、墩台基础抗冲刷防护、桥面铺装等预防养护工程详细设计。

3) 修复养护工程关键构件加固详细设计。

4) 桥梁拼接加宽、危旧桥梁改造等专项养护工程详细设计。

5) 一般病害养护维修设计。

6) 加固或改造后结构及构件设计验算。

(8) 四新技术应用及说明, 应包括下列内容:

1) 智慧养护、绿色养护等新技术、新工艺、新设备、新材料的优势、意义及要点。

2) 新技术、新工艺、新设备、新材料的具体应用范围及详细设计。

(9) 主要材料, 应包括下列内容:

1) 材料等级及规格。

2) 材料性能指标及技术要求。

(10) 施工流程, 应包括下列内容:

1) 主要施工工序及内容。

2) 各施工内容的总体顺序及交叉作业要求。

(11) 施工工艺及要点, 应包括下列内容:

1) 施工工艺流程及步骤。

2) 施工工艺要点描述及要求。

3) 施工注意事项。

4) 施工质量验收标准与要求。

(12) 施工监控及结构健康监测方案(如有), 应包括下列内容:

1) 施工监控方案包括监控目的、监控内容、控制要求。

2) 结构健康监测方案包括监测目的、监测内容、测点布置、监测频率、监测设备等。

(13) 问题与建议, 宜包括施工前加强病害观测的要求、病害现场复核的要求、施工中发现隐蔽病害的处理、后续养护要求等。

2. 设计图表

(1) 桥梁主要病害清单一览表

应按桥梁部位(上部结构、下部结构、桥面系)及病害类型列出病害清单。

(2) 桥梁养护方案汇总表

应按桥梁上部结构、下部结构、桥面系给出病害对应的养护措施方案。

(3) 桥梁养护工程数量汇总表

应按桥梁部位(上部结构、下部结构、桥面系)或病害类型列出维修、加固、

改造、拆除的工程材料数量表。

(4) 桥型布置图

对桥梁进行加固或改造时，宜绘制桥型布置图，示意主要加固、改造措施及临时施工平台（支架、吊架等）；仅对桥梁进行维修时，可不绘制桥型布置图。

(5) 标准横断面图

应示出既有和养护处置后桥梁宽度、横坡、护栏、隔离栅等的设置位置。

(6) 桥梁加固及改造构造图、示意图及钢筋图，宜包括下列图纸：

- 1) 增大截面加固图
- 2) 粘贴钢板、粘贴纤维复合材料加固图
- 3) 张拉体外预应力钢束加固图
- 4) 张拉预应力碳纤维板加固图
- 5) 基础加固图
- 6) 常规病害维修示意图
- 7) 其它必要图纸

绘出上、下部结构、基础及其他细部加固、改造、拆除设计图。

(7) 施工概略流程图

典型及复杂的桥梁加固或改造应绘本图。

(8) 四新技术相关图表

应绘制四新技术应用相关的产品构造图、工艺示意图等。

5.3.5 第五篇 涵洞

1. 设计说明

(1) 工程概况，应包括下列内容：

1) 工程背景，包括行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等。

2) 涵洞概况，包括涵洞位置、路线、结构类型、跨径、与路线交角，原设计荷载、建成年份、主体尺寸、材料及规格等。

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件及其与原设计的变化情况。

4) 涵洞建设条件变化情况, 包括冲刷、调治构筑物等。

5) 涵洞存在的主要病害、问题及养护的必要性。

6) 设计前期工作及过程简述。

(2) 设计审查意见执行情况, 应包括下列内容:

1) 开展两阶段设计的, 说明技术设计审查主要意见及执行情况。

2) 施工图设计审查主要意见及执行情况。

3) 开展第三方咨询审查的, 说明咨询审查主要意见及执行情况。

(3) 现状调查与检测分析, 应包括下列内容:

1) 养护历史, 包括历次养护工程措施、效果分析等。

2) 历次检查、检测结果与对比分析。

3) 开展地质勘察的, 说明地质勘察结果。

4) 开展涵洞现状承载能力检算的, 说明承载能力检算结果。

5) 主要病害、异常情况成因及趋势分析。

(4) 主要技术标准, 应包括道路等级、涵洞跨径、设计荷载标准、纵横坡、抗震标准、防洪标准等。

(5) 设计目标及原则, 应包括下列内容:

1) 养护需求分析及目标确定。

2) 安全性、经济性、耐久性、绿色环保、全寿命周期等原则。

(6) 养护工程设计, 应包括下列内容:

1) 设计总体思路。

2) 涵洞防水和防渗漏、基础抗冲刷防护等预防养护工程详细设计。

3) 涵洞修复、加固、增设或接长等修复养护工程详细设计。

4) 为提升承载能力或抗灾能力的涵洞改造等专项养护工程详细设计。

5) 一般病害养护维修设计。

6) 主体结构加固或改造后的设计验算。

(7) 四新技术应用及说明, 应包括下列内容:

1) 新技术、新工艺、新设备、新材料的优势、意义及要点。

2) 新技术、新工艺、新设备、新材料的具体应用范围及详细设计。

(8) 主要材料, 应包括下列内容:

- 1) 材料等级及规格。
- 2) 材料性能指标及技术要求。

(9) 施工流程、施工工艺及要点，应包括下列内容：

- 1) 主要施工工序及内容。
- 2) 施工工艺流程及步骤。
- 3) 施工工艺要点描述及要求。
- 4) 施工注意事项。
- 5) 施工质量验收标准与要求。

(10) 问题与建议，宜包括施工前加强病害观测的要求、病害现场复核的要求、施工中发现隐蔽病害的处理、后续养护要求等。

2. 设计图表

(1) 涵洞主要病害清单一览表

应按病害类型列出涵洞病害清单。

(2) 涵洞养护方案汇总表

应结合病害类型和成因分析，给出涵洞养护措施方案。

(3) 涵洞养护工程数量汇总表

应按病害类型列出维修、加固或改造的工程材料数量表。

(4) 涵洞布置图

对涵洞进行加固或改造时，宜绘制桥型布置图，示意主要加固、改造措施及临时施工平台；仅对涵洞进行维修时，可不绘制涵洞布置图。

(5) 涵洞加固及改造构造图、示意图及钢筋图，宜包括下列图纸：

- 1) 增大截面加固图
- 2) 粘贴钢板、粘贴纤维复合材料加固图
- 3) 基础加固图
- 4) 常规病害维修示意图
- 5) 其它必要图纸

(6) 四新技术相关图表

应绘制四新技术应用相关的产品构造图、工艺示意图等。

5.3.6 第六篇 隧道

1. 设计说明

(1) 工程概况，应包括下列内容：

1) 工程背景，包括行业背景、养护管理部门前期工作情况、有关部门的相关意见或建议等。

2) 概述隧道的位置、长度、设计时速、断面型式、通风照明型式、主要尺寸、支护类型、工程地质、维修加固历史等。

3) 地形地貌、水文地质、气候与气象、地震等条件。

4) 主要病害及养护加固的必要性。结合隧道围岩地质、支护结构及运营情况，分析隧道病害发生原因。预防养护还应对结构缺陷、环境不利影响对隧道结构性能的长期影响进行分析（如有）。

5) 设计工作过程简述。

(2) 设计审查意见执行情况，应包括下列内容：

(1) 技术设计审查主要意见及执行情况（如有）。

(2) 施工图设计审查主要意见及执行情况。

(3) 咨询审查主要意见及执行情况（如有）。

(3) 隧道现状调查与检测分析，应说明下列内容：

(1) 历年隧道土建结构或机电设施技术状况评定结果。

(2) 隧道的病害类型、数量、分布等。

(3) 必要时进行水文、地质勘察。

(4) 对结构和运营安全的影响情况。

(5) 病害原因及发展趋势分析。

(4) 设计原则，智慧、绿色等四新技术总体应用情况，应说明下列内容：

① 养护设计应考虑的安全、技术、经济方面的总体原则，

② 智慧、绿色养护等技术应用要求。

③ 设计工作主要工作流程要求。

④ 养护维修施工总体顺序。

⑤ 对材料选用、质量控制、施工工艺、施工安全、监控量测等的基本要求。

(5) 设计方案，智慧、绿色等四新技术具体措施及相关说明，应说明下列内容：

- 1) 明确养护技术标准。
 - 2) 养护设计方案。
 - 3) 施工要点。
 - 4) 材料选用等要求。
 - 5) 智慧、绿色养护等四新技术的具体措施。
- (6) 施工工艺及质量要求，应说明下列内容：
- 1) 各项施工内容的具体工艺。
 - 2) 质量要求。
- (7) 监控量测，应说明下列内容：
- 1) 监控量测项目。
 - 2) 监测工作要求。
- (8) 应急管理，应说明下列内容：
- 1) 养护施工应急管理的总体要求。
 - 2) 管理措施。

2. 设计图表

(1) 隧道养护工程数量表

列出隧道养护工程内容、工程措施、具体项目及规格、工程数量等内容。

(2) 主体结构养护设计

1) 隧道建筑限界设计图

示出隧道建筑限界净宽、净高、车道划分等主要尺寸及隧道内轮廓与建筑限界的相对关系。

2) 隧道养护维修设计图

示出隧道养护设计方案的养护内容、工程部位、结构尺寸、构造要求、加固材料等内容。

3) 养护施工工艺图

示出隧道各养护维修技术措施的施工步骤、工艺流程、技术要求等情况。

4) 临时支护设计图

示出隧道养护维修存在开挖、拆除及危险部位作业时，应采取的临时支撑、防护措施。

5) 监控量测设计图

示出隧道养护工程中监测目的、监测项目、监测方法、测点布置、监测仪器、量测频率、监测管理标准等内容。

6) 隧道病害及处治措施展布图

在平面展布图上示出隧道养护工程中病害类别、分布情况及采取的养护措施、工程规模等情况。

(3) 机电设施养护设计

1) 隧道机电设施更换、新增一览表

分系统或分类给出机电设施维修、更换、新增的改造内容一览表。

2) 隧道机电设施断面图

在隧道断面图示出通风、照明、消防、监控、供配电等设施的空间分布信息，示出改造内容与既有机电设施、隧道内轮廓、建筑限界之间的尺寸对应关系。

3) 隧道机电设施平面图

示出隧道通风、照明、监控、消防、供配电等设施改造的平面位置、段落区间，明确其与既有机电设施、隧道洞门、横向通道、紧急停车带等关键部位的相对位置关系。

4) 隧道机电系统构成图

示出隧道机电养护工程与既有系统的对接和集成关系，明确机电养护工程在整个机电控制系统、通信传输网络、软件流程架构、防灾救援体系中的功能环节。

5) 隧道机电系统原理图

示出隧道监控、消防、供配电等系统的控制原理或机电设备的工作原理。

6) 隧道机电设备接线图

示出隧道机电设施供电、通信的线缆路由。

7) 隧道机电设备安装图

示出隧道机电设施的安装定位信息，包括设备之间的相对位置关系、主体轮廓尺寸、支撑杆件和基础结构型式、设备内部组成单元的配置关系等。

8) 隧道机电系统流程图

按需示出隧道日常运营、防灾救援等工况下的机电操作、管理控制等流程框图。

9) 临时供电和通信设计图

按需示出隧道供电导改、光缆割接、临时照明、临时监控等过渡性方案。

(4) 智慧、绿色等四新技术相关图表

明确智慧化升级改造设计系统图、原理图、平面和断面安装图、配电图、通信图等。

5.3.7 第七篇 交通工程及沿线设施

(一) 交通安全设施

1. 设计说明

- (1) 安全设施总体布置情况
- (2) 上阶段批复意见执行情况
- (3) 设计目标、设计依据及设计原则
- (4) 交通安全设施现状调查与评价
- (5) 交通安全性评价开展情况及相关结论执行情况
- (6) 交通安全设施养护设计方案
- (7) 各类交通安全设施养护工程总体情况
- (8) 各类交通安全设施拆除、利旧情况
- (9) 临时交通安全设施布置情况
- (10) 主要材料性能、关键施工工艺、施工技术要求及注意事项
- (11) 四新技术的采用情况

2. 设计图表

- (1) 区域路网位置关系图
- (2) 交通安全设施养护工程数量汇总表
- (3) 交通安全设施横断面布置图
- (4) 交通标志和标线布设平面图
- (5) 交通标志布设一览表
- (6) 交通标线布设一览表
- (7) 路侧护栏布设一览表
- (8) 中央分隔带护栏布设一览表
- (9) 视线诱导设施布设一览表

- (10) 隔离设施布设一览表
- (11) 防落网布设一览表
- (12) 防眩设施布设一览表
- (13) 其他安全设施布设一览表
- (14) 临时交通安全设施布设一览表
- (15) 重点路段交通安全设施综合设置平面图
- (16) 标志版面设计图
- (17) 交通标志一般构造图
- (18) 交通标线大样图
- (19) 护栏构造设计图
- (20) 轮廓标一般构造图
- (21) 隔离栅一般构造图
- (22) 其他安全设施设计图
- (23) 临时交通安全设施布设平面图
- (24) 新工艺施工工艺流程图

(二) 服务与运营设施

1. 设计说明

(1) 服务与运营设施基本概况

应说明养护项目既有服务区、停车区、客运汽车停靠站、观景台、避险车道等服务设施的总体布置情况、运营状态及主要技术标准指标。

说明养护项目既有管理中心、管理站、养护工区、收费站等运营设施的总体布置情况和、运行状态及主要技术标准指标。

(2) 上阶段批复意见执行情况

(3) 服务与运营设施病害与缺陷分析评价

应逐项说明服务与运营各项设施病害与缺陷情况、相应的调查与检测情况、诊断分析评价等内容。

(4) 养护工程设计依据、设计标准、设计原则等

逐项说明病害与缺陷处治工程的设计依据、设计标准的采用情况及养护工程设计遵循的基本原则等内容。

(5) 各类养护工程设计方案

(6) 主要材料性能、关键施工工艺、施工注意事项等要求；

应详细说明各类养护工程主要养护材料的性能指标、施工工序、关键工艺等要求。

(7) 四新技术应用落实情况

2. 设计图表

(1) 服务与运营设施一览表

(2) 服务与运营设施养护工程数量表

服务与运营设施养护工程涉及路基、路面、桥梁、涵洞、防护排水、其他工程等内容时，工程数量表应按照相应专业章节要求编制。

(3) 房屋建筑养护工程数量表

(4) 养护工程平面布置图（包含病害与缺陷分布）

(5) 服务与养护设施匝道纵断面图

(6) 匝道、场区等典型横断面布置图

(7) 路基、路面、桥梁、涵洞、防护排水、其他工程等养护工程设计图应按照相应专业章节要求编绘制。

(8) 房建养护工程平面图、立面图、剖面图等

(9) 房建养护工程各类细部图

(三) 机电设施

1. 设计说明

(1) 既有机电设施基本概况

(2) 上阶段批复意见执行情况

(3) 既有机电设施病害及缺陷分析评价

应逐项说明既有感知与发布设施、收费设施、融合通信设施、供配电与照明设施、中心设施与系统平台等的病害与缺陷情况、相应的调查与检测情况、诊断分析评价等内容。

(4) 养护工程设计依据、设计标准、设计原则等

应逐项说明感知与发布设施、收费设施、融合通信设施、供配电与照明设施、中心设施与系统平台等养护工程设计依据、设计标准、设计原则等。

- (5) 各类机电设施养护设计方案
- (6) 既有机电设施利用情况
- (7) 主要设备、材料性能指标、关键施工工艺、施工注意事项等

应详细说明各类养护工程主要设备、材料的性能指标、施工工序、关键工艺等要求。

- (8) 四新技术采用情况

2. 设计图表

- (1) 既有机电设施总体布置图
- (2) 机电设施管理体制图

根据既有既有管理体制和养护设计方案，制定新的管理养护体制。

- (3) 机电设施养护工程数量汇总表

应编制监控、通信、收费、供配电、照明、通风、消防等设施的维修、更换、新增、更新等工程数量汇总表，编制

- (4) 机电设施维修、更换、新增、更新一览表

应逐项编制监控、通信、收费、供配电、照明、通风等设施的维修、更换、新增、更新等工程一览表，应体现具体位置及工程数量。

- (5) 机电设施养护工程设计图

应逐项绘制监控、通信、收费、供配电、照明、通风、消防等设施的养护设计图表，包括系统构成图、设备布置图、系统控制图、设备安装图、接线图、路由图及相关配套土建图纸等体现养护设计具体技术、施工要求的相关图纸。

- (6) 中心设施与系统平台养护设计图

应编制中心设施与系统平台养护主要材料数量表，绘制中心设施系统设备布置图、系统平台技术架构图、系统平台流程图等。

5.3.8 第八篇 智慧养护设施与系统

(一) 既有智慧养护设施与系统养护设计

1. 设计说明

- (1) 任务依据
- (2) 技术设计批复意见及执行情况（如有）

(3) 既有智慧养护设施与系统：阐述智慧养护设施与系统的组成和功能，包括硬件设施和软件平台。

(4) 养护数字化基础设施现状评价

1) 硬件设施清单：列出所有硬件设备，如传感器、监测设备、通信设备、数据采集终端、检测机器人等。

2) 硬件设施现状评价：包括硬件设施历史运行情况、硬件设施存在的问题分析、对智慧养护设施与系统的影响情况。

(5) 养护数字化数据基础设施现状评价

1) 智慧养护系统数据基础组成：简要介绍数据库、电子地图、算法引擎、三维引擎、业务中台和数字化资产等数据基础的内容。

2) 数据基础现状评价：包括数据基础历史运行情况、数据基础存在的问题分析、对智慧养护设施与系统的影响情况、与基础设施的协同工作情况。

(6) 养护数字化业务功能现状评价

1) 软件业务功能模块介绍：包括数据采集、数据存储、数据分析、决策支持、可视化等。

2) 软件业务功能现状评价：包括业务模块历史运行情况、业务模块存在的问题分析、对智慧养护设施与系统的影响情况、与基础设施的协同工作情况。

(7) 养护设计方案

1) 养护设计目标、要求、范围。

2) 养护设计所采用的主要技术标准、规范、指南。

3) 数字化基础设施养护方案：详述采取的具体措施、实施方案、技术指标等。

4) 数字化数据基础养护方案：详述采取的具体措施、实施方案、技术指标等。

5) 养护系统提升方案：详述采取的具体措施、实施方案、技术指标等。

2.设计图表

(1) 养护工程数量表

列出智慧养护设施与系统养护工程内容、养护措施、具体项目及技术参数、工程数量等。

(2) 养护数字化基础设施设计

- 1) 养护数字化基础设施汇总表。
- 2) 既有养护数字化基础设施汇总表、示意图（如有）。
- 3) 感知体系设计图

巡查检查感知设计：车载移动巡查系统、养护作业车、无人巡查系统设备一览表、设备布置示意图等。

基础设施智能监测设计：结构物监测对象一览表、各结构物监测项目布置图、监测测点总体布置图、测点布置与安装图、采集站布置安装与线缆索引图、电气原理图等。

外部数据接入：接入设备数据清单一览表、接入设备图示等。

- 4) 通讯传输系统设计图

智能巡查设备信号传输设计图；感知设备信号传输设计图、路段接入网络设计图、部省数据传输设计图；外部数据接入传输设计图等。

- 5) 信息基础环境设计图

服务器布置安装图、服务器接线图、监控中心网络链路图等。

- 6) 指挥调度中心设计图

给出显示墙体设计图、控制操作台设计、机房平面布置图、机房防雷接地设计、线缆敷设路由及配电箱接线图。

- 7) 配套工程设计

供配电系统设计图，电力线缆埋设位置图，线缆支架结构图、电缆标识桩构造图，防雷设计图。

(3) 养护数字化数据基础设计

1) 数据库：包括实体-关系图（ER 图）、关系模式图、数据流图（DFD）、规范化表设计图、类图（UML 类图）、索引图、ERD 关系图（物理模型）。

2) 电子地图：空间分析图、地理数据层级图等。

3) 算法引擎：算法流程图、算法架构图、模型训练过程图等。

4) 结构物数字化：结构物编目编码表、结构目录树、模型编码表、几何精细度表、信息深度表等。

5) 业务中台：业务中台架构图、服务依赖关系图、API 接口设计图、系统部署图、数据模型图、容错架构图、集成测试流程图等。

(4) 养护数字化业务功能设计

- 1) 总体架构图。
- 2) 技术架构图。
- 3) 业务功能结构详图。
- 4) 业务功能流程图。
- 5) 用户交互流程图。
- 6) 系统原型图。

(二) 智慧养护设施与系统新建（升级）设计

1.设计说明

(1) 概述

- 1) 任务依据和设计经过。
- 2) 建设必要性及项目需求分析
- 3) 设计目标、要求和范围。
- 4) 依托项目概况（如有）。
- 5) 技术设计批复意见及执行情况（如有）。

(2) 养护数字化基础设施设计

- 1) 既有数字化基础设施情况简介与利用或升级方案（如有）。
- 2) 感知体系设计

巡查检查感知设计：主要包括车载移动巡查系统、养护作业车、无人巡查系统设计等。应按照《公路养护技术标准》（JTG 5110—2023）、《公路技术状况评定标准》（JTG 5210—2018）等要求设计相应检查内容、检查方法、检查指标、检查频率等要求，并介绍设备概况、功能技术指标、适用范围及数量、运行要求、维护要求。

基础设施智能监测设计：包括桥梁、隧道、边坡等结构物智能监测设计，选取相应的监测方法、技术指标、监测频率，制定数据采集与存储方案、项目实施方案（工期、工艺、工序）、维护方案等。各类监测内容需考虑：

①桥梁结构智能监测设计：应根据桥梁受力状态、风险评估、耐久性分析结果、监测应用需求、监测场景等，按照《公路桥梁结构监测技术规范》（JT/T 1037-2022）、《公路桥梁群监测系统试点建设技术指南》相关要求，

设计环境、作用、结构、变化等相应的监测内容及测点布设方案。

②隧道结构智能监测设计：应围绕隧道结构安全风险类型与风险管控需求，充分统筹考虑地域气候、地质条件、技术标准、隧道结构类型和技术状况，参照《公路长大隧道结构监测系统试点技术指南》相关要求，确定监测范围、监测指标，设计测点和测线布设方案。

③边坡结构智能监测设计：应结合区域地质、边坡类型及灾害特征选取监测对象，参照《公路边坡监测试点技术指南》相关要求，综合考虑边坡类型、宏观变形迹象、稳定状态及发展趋势、现场实施条件等，确定监测内容、监测指标、布设方案。

④公路自然灾害安全监测预警设计：监测预警设施应考虑洪涝、泥石流、崩塌滑坡等引发的桥梁垮塌、路基边坡坍塌、隧道洞口边仰坡滑坡等公路自然灾害事件的监测预警能力，参照《公路自然灾害监测预警系统技术指南》相关要求，设计相应的监测表征项目、测点布设方案。

外部数据接入设计：需结合系统建设目标需求，设计相应的接入内容、接入方法、接入要求等，包括气象、水文、海事、公安交警、自然资源、应急管理数据。

3) 通讯传输系统设计

应考虑数据安全、数据共享、外部环境等因素，设计合理的通信方式，主要包括部省传输网、省内干线传输网、路段接入传输网、路侧接入网。

4) 信息基础环境设计

考虑数据存储、分析评估算力、系统部署要求，明确服务器资源，包含技术参数要求、服务架构等。

5) 指挥调度中心设计

明确机房位置、面积大小、设备布局方案、装修要求、电源、安全要求、应急维护机制等内容。

6) 配套工程设计

供配电与防雷设计，明确与原结构、供配电、防雷体系之间的工程界面划分。

7) 新技术、新材料、新工艺、新设备的采用情况。

8) 分期实施计划。

(3) 养护数字化数据基础设计

1) 既有养护数字化情况简介与利用或升级方案（如有）。

2) 数据库设计

说明需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库管理系统选取、数据库运行和维护等内容。

3) 电子地图

说明地图需求分析、基础地理数据获取及专题数据收集、数据预处理设计、地图引擎比选、开发平台设计、开发工具配置、地图设计与可视化设计、地图功能设计、数据更新及维护机制设计等内容。

4) 算法引擎

说明算法需求分析、数据收集及特征提取、数据预处理设计、算法比选、算法设计与实现、算法测试与验证、算法优化与改进等内容。

5) 三维引擎

说明性能需求分析、架构设计、模型数据结构设计、渲染系统设计、碰撞检测算法设计、资源管理系统设计、用户交互系统设计等内容。

6) 结构物数字化

说明路基、路面、桥涵、隧道、交通工程等结构物基础信息数字化采集方案、建模工具、管理和运用方案、可视化方案等内容。

7) 业务中台

包括中台目标与业务需求分析、模块化与服务化架构方案、业务中台的核心架构设计、跨业务系统的共享与集成方案、系统管理与监控方案等内容。

8) 新技术、新设备的采用情况。

9) 分期实施计划。

(4) 养护数字化业务功能设计

1) 既有养护数字化业务功能或系统情况，及利用或升级方案（如有）

2) 结构检查评定

说明日常巡检、经常检查、定期检查、特殊检查、技术状况评定、承载能力评定、耐久性评定、抗灾能力评定、安全性评定等功能设计情况。

3) 结构监测预警

说明数据采集与传输软件设计、数据处理软件设计、数据展示、数据统计分析、预警与评估、报告报表、应急响应等功能设计情况。

4) 养护决策

说明养护目标（质量目标、投资效益目标、养护需求分析）、养护决策指标及标准、结构性能预测、养护规划方案制定、养护资金测算、养护规划效益分析、优先级排序等功能设计情况。

5) 养护设计

说明可视化分析、方案比选、碰撞检查、自动出图、工程量统计等功能设计情况。

6) 养护作业

说明施工准备、施工组织管理、施工安全管理、施工质量管理、施工进度管理、施工成本管理、计量支付管理、交通维护等功能设计情况。

7) 养护管理

详细介绍日常养护管理、养护工程管理、绩效考核管理、档案管理等业务模块。

8) 系统交互

说明交互需求分析、交互内容、交互方法、接口设计、数据安全等内容。

9) 新技术的采用情况。

10) 分期实施计划。

2.设计图表

(1) 养护数字化基础设施设计

1) 养护数字化基础设施汇总表。

2) 既有养护数字化基础设施汇总表、示意图（如有）。

3) 感知体系设计图

巡查检查感知设计：车载移动巡查系统、养护作业车、无人巡查系统设备一览表、设备布置示意图等。

基础设施智能监测设计：结构物监测对象一览表、各结构物监测项目布置图、监测测点总体布置图、测点布置与安装图、采集站布置安装与线缆索引图、电气原理图等。

外部数据接入：接入设备数据清单一览表、接入设备图示等。

4) 通讯传输系统设计图

智能巡查设备信号传输设计图；感知设备信号传输设计图、路段接入网络设计图、部省数据传输设计图；外部数据接入传输设计图等。

5) 信息基础环境设计图

服务器布置安装图、服务器接线图、监控中心网络链路图等。

6) 指挥调度中心设计图

给出显示墙体设计图、控制操作台设计、机房平面布置图、机房防雷接地设计、线缆敷设路由及配电箱接线图。

7) 配套工程设计

供配电系统设计图，电力线缆埋设位置图，线缆支架结构图、电缆标识桩构造图，防雷设计图。

(2) 养护数字化数据基础设计

1) 数据库：包括实体-关系图（ER 图）、关系模式图、数据流图（DFD）、规范化表设计图、类图（UML 类图）、索引图、ERD 关系图（物理模型）。

2) 电子地图：空间分析图、地理数据层级图等。

3) 算法引擎：算法流程图、算法架构图、模型训练过程图等。

4) 结构物数字化：结构物编目编码表、结构目录树、模型编码表、几何精细度表、信息深度表等。

5) 业务中台：业务中台架构图、服务依赖关系图、API 接口设计图、系统部署图、数据模型图、容错架构图、集成测试流程图等。

(3) 养护数字化业务功能设计

总体架构图、技术架构图、业务功能结构详图、业务功能流程图、用户交互流程图、系统原型图等。

条文说明

智慧养护的应用主要包括结构物智能巡查检查、结构物服役状态智能感知、路域环境灾害智能监测预警、智能评估及养护决策、智能养护设计、智能养护作业、智慧养护管理等，从各类应用场景的基础构成上均可划分为数字化基础设施（硬件、装备、网络、通信、调度中心等）、数字化数据基础（数据集成、存储、管理等）、数字化业务功能（软件、平台等）三部分内容，应用本指南时，应根据不同应用场景需求，按照本指南对上述三部分内容规定编制设计文件。

5.3.9 第九篇 生态环境保护

1.设计说明

(1) 项目概况，包括：项目背景、工程概况、技术标准（包括原有设计标准和验收标准）、生态环境及景观资源情况、生态环境保护现状问题、养护工程设计采取的生态环境保护措施概况。

(2) 原有公路生态环境保护工程/设施的调查、检测、评定；

(3) 生态环境保护养护工程设计原则；

(4) 技术设计批复意见及主要审查意见的执行情况。

(5) 相关部门和业主的意见及落实情况。

(6) 环境保护设施养护设计方案，高速公路和一级公路（部分封闭或全封闭）主要包括声屏障、径流收集池等养护设计方案；二、三、四级公路应根据现场调查和现状问题实际情况确定环境保护设施养护设计内容。

1) 方案比选（根据项目养护需求）。

2) 声环境保护设计，主要为声屏障养护设计方案。

3) 水环境保护设计，主要为径流收集池养护设计方案。

(7) 绿化景观养护设计方案，宜包括路侧、边坡、中央分隔带（主要针对高速公路和一级公路）、互通式立交（主要针对高速公路和一级公路）、隧道进出口（主要针对高速公路和一级公路）、沿线服务设施场区等位置，根据养护需求确定绿化景观设计方案，包括绿化苗木和硬质景观设施等。

1) 路侧：主要包括隔离栅内侧（主要针对高速公路和一级公路）、土路肩、护坡道、碎落台、边坡平台等位置。

2) 边坡：主要包括边生态防护边坡坡面。

3) 中央分隔带（主要针对高速公路和一级公路）：包括整体式路基中央分隔带、分离式路基中央分隔带。

4) 路线交叉：包括互通立交、平交口等位置。

5) 隧道进出口（主要针对高速公路和一级公路）：包括隧道洞门仰坡、隧道进出口分离式路基中间带等位置。

6) 服务设施：包含服务区（主要针对高速公路和一级公路）、停车区、收费站（主要针对高速公路和一级公路）、管理养护区、观景平台等位置。

(8) 施工工艺及技术要点：包括绿化、环保施工要点，绿化耕植土要求，施工工艺质量控制与评定、养护要求等。

2.设计图表

(1) 养护工程环境保护设施一览表，列出需进行养护设计的声环境、水环境及其他设施的设施类型、位置、规格、数量。

(2) 养护工程声环境保护工程设计图表，列出拟采取声环境保护措施的工程类别、位置、规格、工程量等，绘出平面布置图及方案设计图的位置、结构类型、主要尺寸及规格等。

(3) 养护工程水环境保护工程设计图表，列出拟采取水环境保护措施的工程类别、位置、规格、工程量等，绘出平面布置图及方案设计图的位置、结构类型、主要尺寸及规格等。

(4) 养护工程其他设施工程设计图表，列出其他处理设施的工程类别、位置、规格、工程量等，绘出其他设施平面布置图及方案设计图的位置、结构类型、主要尺寸及规格等。

(5) 养护工程植物配置一览表，列出现有及新增的植被信息，包括苗木形态、苗木特征、苗木中文学名、苗木拉丁学名、苗木生态习性、苗木适配区域等。

(6) 养护工程绿化设计图表，列出绿化位置、植被配置及苗木规格、数量、植被恢复技术等，绘出养护工程绿化设计图或效果图，具体可根据不同等级公路和实际养护需求确定。

(7) 养护工程景观设计图，列出景观工程的名称、位置、养护类型、数量等表，绘出养护工程景观设计图，或实际需求绘制效果图。

5.3.10 第十篇 其他工程

1.设计说明

(1) 工程概况，应包括既有其他工程的类型、数量、规模、用途、建成时间及是否存在改移或新增的情况等。

(2) 设计审查意见执行情况，应包括下列内容：

- 1) 技术设计审查主要意见及执行情况（如有）。
- 2) 施工图设计审查主要意见及执行情况。

(3) 既有其他工程病害调查与评价，应包括下列内容：

1) 调查既有其他工程的类型、数量、规模、用途、技术标准、使用情况、存在的主要病害等。

2) 分析病害产生的原因、发展趋势及危害性。

3) 评价既有其他工程的使用功能和适用性。

(4) 主要技术标准, 应包括其他工程使用功能、技术等级、使用年限等。

(5) 既有其他工程养护设计应包括下列内容:

1) 设计总体思路。

2) 养护措施详细设计。

(6) 改移或新增其他工程设计应包括下列内容:

1) 改移或新增其他工程设计原则。

2) 逐处说明与有影响的重要管线、道路、沟渠、苗木等的位置关系和保护措施。

3) 改移或新增其他工程详细设计。

4) 必要的设计验算。

(7) 主要材料应包括下列内容:

1) 养护及新建材料等级及规格。

2) 材料性能指标及技术要求。

(8) 主要施工工艺应包括下列内容:

1) 施工工艺流程及步骤。

2) 施工工艺要点描述及要求。

3) 施工注意事项。

2. 设计图表

(1) 公路既有其他工程调查表。

(2) 改移或新增其他工程设计图表。

(3) 公路既有其他工程的养护设计图表。

5.3.11 第十一篇 养护材料

1. 设计说明

(1) 设计审查意见执行情况, 应包括下列内容:

1) 技术设计审查主要意见及执行情况(如有)。

2) 施工图设计审查主要意见及执行情况。

(2) 建设期及运营养护期养护材料的应用情况。

对不同阶段采用的石料类型、沥青型号、水泥标号等筑路材料进行描述。

(3) 历年养护工程料场状况、分布情况。

对碎石、块(片)石、中(粗)砂、水泥、钢筋、沥青商砼、水泥商砼等筑路材料产地、经销网点、拌合站运距进行描述。

(4) 道路铣刨料及结构圻工材料资源化利用情况。

对铣刨料及拆除的构造物圻工材料的堆放地、运距及利用情况进行描述。

(5) 沿线养护工区分布及场地可利用情况。

对养护工区分布及场地情况进行描述,并对养护工区资源配置情况进行描述,做好现有资源利用的相关建议。

(6) 沿线商品混凝土拌合站可利用情况。

对现有商品水泥混凝土拌合站、沥青混凝土拌合站等相关位置、运距及产能情况进行描述。

2.设计图表

(1) 沿线养护材料料场表

对料场名称、位置、提供材料型号、供应范围、与拌合站的运距、拌合站与施工现场的运距进行列表说明。

(2) 沿线养护材料料场分布图

(3) 沿线养护材料试验资料表

(4) 路面铣刨料及拆除旧料运距表

对现场铣刨料、拆除旧料与材料堆放场的运距按段落进行列表。

(5) 沿线养护材料供应示意图(含弃运)

5.3.12 第十二篇 施工组织计划与交通组织设计

(一) 施工组织计划

1. 设计说明

(1) 设计审查意见执行情况,应包括下列内容:

1) 技术设计审查主要意见及执行情况(如有)。

2) 施工图设计审查主要意见及执行情况。

(2) 施工总体计划说明及部署：详细说明施工组织、施工期限、主要工程的施工方法、工期、进度、施工工艺及施工标准化的要求。

(3) 临时工程及临时用地的说明。详细说明临时工程的类型、总体布设建议、数量及标准化要求等，临时用地的位置、长度、宽度、土地类别及数量等。

(3) 主要施工材料的供应与运输。

(4) 各项养护工程施工的总体实施步骤的建议及有关工序衔接等技术问题的注意事项。

(5) 集中养护施工组织方案设计说明，包括施工组织机构设置、施工方案安排、施工进度计划编排、资源配置计划编制等。

(6) 养护安全作业方案建议。对各专业养护施工采用的养护安全作业方案以及依据的相关标准规范及规程等进行说明。

(7) 废旧材料的低碳绿色再循环或利用。

(8) 施工期动态设计建议。

(9) 对安全、进度、质量及环保保证措施进行说明。

(10) 对缺水、风沙、高原、严寒等地区以及冬季、雨季施工所采取的措施。

(11) 其他注意事项。

2. 设计图表

(1) 施工部署情况图。

对驻地建设、施工便道、施工场地、预制场、拌合场、库房、旧料堆放场等位置情况进行图示说明。

(2) 各专业养护施工交叉作业施工组织计划图。

对养护中各专业交叉施工情况进行图示说明。

(3) 铣刨料的循环利用数量表。

对沥青铣刨料的在不同沥青面层的循环使用情况和建议使用比例进行列表计算。

(4) 拆除的废旧材料运输利用数量表。

对拆除的废旧材料堆放位置、回收利用情况进行列表。

(二) 交通组织设计

1. 设计说明

(1) 区域路网概况。既有公路在路网中的作用分析、高峰小时交通量及交通组成。

(2) 交通组织设计影响因素调查、分析情况，各专业养护工程的实施对既有公路通行的影响。交通量分析预测情况，通行能力及服务水平分析情况。

(3) 交通组织设计的原则、依据、内容。

(4) 交通组织设计方案。

1) 对交通组织形式及安全设施布置图进行描述和示例，断交施工的应对车辆绕行的具体方案进行说明。

2) 交通控制布置。对施工作业区设置的警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区进行说明。

3) 交通组织方案设计内容说明，包括交通调查与分析预测、交通组织设计、保通措施设计等部分。其中交通组织设计应包括交通组织模式、区域路网分流方案设计与比选等。

4) 高速公路交通组织设计方案说明，包括分流方案设计和交通影响评价，充分评估分流影响区域内道路对分流交通量的承受能力和社会经济效益。

5) 大流量路段集中养护交通组织方案说明，分析集中养护影响道路在养护实施期间的运营状态，测算对应模式下的施工工效和初步工期等，如养护路段为联网收费高速公路，还应测算通行费等损益。

(5) 交通保障方案

对交通保障组织机构、作业区人员配置计划、占道申请、交通安全宣传与信息发布、封路流程、限速方案、临时交通安全设施、设施的布置要求、交通设施注意事项进行说明。

(6) 应急预案

说明高峰时段交通拥堵应急预案、交通保障事故应急救援、突发事件的交通组织、保畅应急方案。

(7) 智慧化管理措施

智慧化交通组织管理的方案应按本办法 5.3.8 条的有关规定进行说明。

2. 设计图表

(1) 交通管制措施分类一览表

对施工期间各路段施工采取的交通限流、分流、封闭及绕行等管制措施进行列表汇总。

(2) 临时交通工程设置一览表。

对临时交通组织需要设置的交通管制设施，按名称、类别、型号、数量及图示进行列示。

(3) 施工期间临时交通组织设计图。

示出施工拟采取的临时交通组织，包括绕行路线。

(4) 施工期间路网分流交通工程措施图及相关设施详细设计图。

交通管制措施设计图应示出交通限流、分流、封闭及绕行等内容。为保证原有公路畅通及地方道路的通行而设置的临时工程设计图应包括路网分流、绕行设计方案和交通管制措施等内容。

(5) 智慧化管理设备、系统布置图等相关图表。

示出交通组织中拟采取的智慧化管理方案及交通设施清单。设施及系统的图表格式应按本办法第 5.3.8 条的有关规定执行。

5.3.13 第十三篇 预算

1. 编制说明

编制说明，包括编制范围、工程概况、编制依据、补充定额的详细说明、预算总金额、建安费、其他有关费用计算项及计价依据的说明等。

2. 图表

(1) 养护工程预算汇总表。

(2) 人工、材料、设备、施工机械台班数量单价汇总表。

(3) 养护工程预算表。

(4) 人工、材料、设备、施工机械台班数量单价表。

(5) 建筑安装工程费计算表。

(6) 措施费、企业管理费及规费综合费率计算表。

(7) 措施费、企业管理费及规费综合费用计算表。

(8) 设备费计算表。

- (9) 土地使用及拆迁补偿费计算表。
- (10) 养护工程其他费计算表。
- (11) 人工、材料、施工机械台班单价表。
- (12) 分项工程费用计算数据表。
- (13) 分项工程预算表。
- (14) 材料预算单价计算表。

5.3.14 附件 基础资料及专业报告

(一) 基础资料

在设计文件中，应列出作为设计依据的基础资料，包括但不限于下列内容：

- 1.相关部门的批复文件。
- 2.原工程施工图、竣工图等基础资料清单。
 - (1) 设计施工图及竣工图，结构计算分析资料。
 - (2) 建设过程中涉及的试验检测及科研资料。
 - (3) 设计变更资料。
 - (4) 交工验收资料（含交工检测报告）、水土保持设施验收报告等。
 - (5) 竣工验收资料、竣工环境保护验收调查报告等。
 - (6) 交通运营资料等。
- 3.检查、监（检）测及评价资料清单。
 - (1) 定期检查成果报告。
 - (2) 专项检查成果报告。
 - (3) 结构监测成果报告等。
- 4.历年养护资料清单。
 - (1) 历史养护维修加固的设计文件等。
 - (2) 养护项目后评估资料等。
- 5.交通事故和安全隐患路段清单

(二) 专业报告

根据项目需要编制的专业报告等文件，应包括但不限于下列内容：

1.为本次养护设计专门补充编制的相关报告。

- (1) 水文、地勘、测量等相关报告。
- (2) 补充专项检测报告。
- (3) 地震、火灾等突发事件应急检测评估报告。
- (4) 环境影响评价报告、水土保持方案报告。
- (5) 科学试验报告、专题研究报告。

2.各专业必要的计算书，包括采用的计算软件、计算模型、计算参数、计算结论等。

条文说明

由于养护设计工程量大小及复杂程度不同，本条仅对基础资料及专业报告的内容进行规定，具体编排方式是采用放在“总体设计篇”设计说明中的“设计依据”或“附件”中，还是单独汇编成册，根据项目特点及文件编排需要进行确定。

6 设计成果提交

6.1 设计文件格式

6.1.1 设计文件格式应满足下列要求：

- 1 设计文件幅面尺寸宜采用 297mm×420mm(A3)或 210mm×297mm(A4)。
- 2 设计图纸必要时可增大幅面，其尺寸应符合国家现行《道路工程制图标准》(GB 50162)的规定。
- 3 设计文件应装订成册，厚薄适宜。

6.1.2 设计文件封面、扉页及图表应满足下列要求：

- 1 封面列出养护工程项目名称、设计阶段、册数(第××册，共××册)、设计单位名称、编制时间。
- 2 扉页列出养护工程项目名称、设计阶段、册数(第××册，共××册)、各级负责人签名、设计单位名称、编制时间，加盖设计单位资质章。
- 3 概预算文件扉页应加盖编制人员的执业资格印章。
- 4 设计文件每册应有总目录和分册目录。
- 5 设计图表应由设计、复核、审核人员签署完备。
- 6 设计文件封面颜色为：技术设计为淡绿色，施工图设计为象牙白色。

6.1.3 设计文件中的计量单位应符合《中华人民共和国法定计量单位》的规定，公路工程名词应符合现行《道路工程术语标准》(GBJ 124)、《公路工程技术标准》(JTG B01)、《公路工程名词术语》(JTJ 002)及有关技术规范的规定，无规定时可采用习惯使用的名词。

6.1.4 多专业养护工程设计文件宜按本办法 4.2.1 或 5.2.1 的内容分册编制；单一专业养护工程设计文件宜独立成册编制，单册成本内容较多时，可将单册拆成分册进行多本编排。

6.1.5 应用信息模型（BIM）技术的养护工程，交付文件格式宜采用现行《公路工程信息模型应用统一标准》（JTG/T 2420）规定的格式。

6.2 设计成果提交

6.2.1 设计成果应提交设计图纸、概预算文件、专业报告等合同约定内容。

6.2.2 设计文件报送主管部门或委托单位的份数按合同约定提交。

6.2.3 按合同约定需要提交电子文件时，应符合下列规定。

- 1 电子文件应与纸质文件完全一致，包括文件名称、版式、内容等。
- 2 文件保存格式应采用国际上较为通用的数据格式，如：PDF、DWG、DOC、XLS 等。

6.2.4 智慧养护设施与系统交付成果应包括下列内容：

- 1 交付说明书，包括项目概要、系统建设概况、软硬件版本、部署方案、运维要求、编制单位、人员及时间等内容。
- 2 监测系统相关文件，包括实施过程资料、系统竣工图、实施成果报告、系统试运行报告、硬件维护手册、软件操作手册等。
- 3 管养系统相关文件，包括系统功能需求报告、系统开发文档、系统试运行报告、用户使用手册等。

6.2.5 按保密法划分为密级以上的原始资料均不附入文件，但应整理归档备查；采用信息模型（BIM）技术的交付成果应采用信息加密、数字签名机制。

6.2.6 应用信息模型（BIM）技术的养护工程，交付成果应包括下列内容：

- 1 交付说明书，包括项目概要、建模软件及版本号、模型创建（更新）及审核单位、人员及时间等内容。
- 2 模型文件，包括源模型及经轻量化处理后的模型文件。
- 3 养护过程中形成的数据文件。

附录 A 养护信息模型应用规定

A.0.1 信息模型宜包括几何信息和属性信息，几何信息宜包括几何图形和空间位置，属性信息宜包括标识码、分类编码、位置、尺寸、数量、类型、材料及用量等。

A.0.2 信息模型的分类编码应符合《公路工程信息模型应用统一标准》（JTG/T 2420）的有关规定。

A.0.3 信息模型中几何图形与属性信息不一致时，应以属性信息为准。

A.0.4 信息模型应采用统一的坐标系、高程系统和度量单位，并宜采用参数化的建模方法。

A.0.5 信息模型中结构物编号应符合《公路数据库编目编码规则》（JT/T 132）的有关规定。

A.0.6 信息模型中的构件代码可根据需要自行扩展。

A.0.7 信息模型应用于养护设计时应明确应用或交付目标，制定实施计划。

A.0.8 信息模型应用于养护设计时应制定协同设计流程，包括专业、任务、时间及逻辑关系。

A.0.9 养护设计宜使用信息模型的可视化分析开展空间协调、虚拟仿真、方案展示和设计交底等应用。

A.0.10 可视化分析的内容宜包括公路工程设施与周围环境的协调、交通组织模拟、重难点和隐蔽工程的展示，结构受力和稳定性分析等。

A.0.11 养护设计宜使用信息模型开展不同方案的比选，比选内容宜包括经济指标、工程量、结构形式、景观环境等。

A.0.12 养护设计宜使用信息模型开展冲突检查，重点检查新增构件与原结构的冲突情况。

A.0.13 养护设计宜使用信息模型输出养护设计图纸，包括新旧结构的相对关系和连接构造图。

A.0.14 信息模型应用于养护设计的交付成果包括模型说明书、信息模型文件、模型相关补充文件、应用报告。

1 模型说明书

- (1)项目概要、需求说明，采用的坐标系统和高程系统等；
- (2)模型创建、更新、审核的单位、人员和时间等；
- (3)设计软件和版本号；
- (4)模型精细度等级说明；
- (5)其他说明事项。

2 信息模型文件

3 模型相关补充文件

- (1)模型信息的技术文件；
- (2)模型精度等级表；
- (3)属性信息文件。

4 应用报告包括：

- (1)养护方案比选报告；
- (2)碰撞检查分析报告；
- (3)养护工程（技术/施工）设计图；
- (4)养护工程数量表；
- (5)其他。

A.0.15 养护阶段与建设期 BIM 成果衔接应满足以下要求：

1 总体要求

(1) 公路养护信息模型应继承工程设计、施工、交工验收各阶段 BIM 成果，实现建设期与养护阶段模型、属性、数据、文档全链条衔接；

(2) 已交付交工验收信息模型的工程，养护信息模型以既有成果为基础进行迭代更新；无交工验收信息模型的公路工程，应依据交（竣）工图纸和工程现状重建养护信息模型。

(3) 跨阶段信息模型成果衔接应遵循协调性、继承性、兼容性、可追溯性原则。

2 模型几何衔接

(1) 项目坐标系、桩号体系等应与建设期 BIM 成果保持一致；

(2) 原有路基、路面、桥涵等主体构件几何模型不得篡改，当涉及构件更换、设施更新时，应基于现有养护信息模型进行创建或修改使其与当前状态相符；

3 分类编码衔接

(1) 养护信息模型的分类编码应沿用建设期编码规则并符合《公路工程信息模型应用统一标准》（JTJ/T 2420）第 5 章的相关规定；

(2) 养护阶段新增的分类信息分类和编码，应按照《公路工程信息模型应用统一标准》（JTJ/T 2420）第 5.5 节的原则和方法进行扩展。

4 模型版本管理衔接

(1) 继承建设期信息模型成果时，应完整保留原模型版本、创建信息、审核信息；

(2) 构件拆除、整体改造等重大变更时，应单独归档原始建设期模型版本，严禁覆盖历史成果。

5 文档交付衔接

(1) 建设期信息模型交付说明书、源模型、轻量化模型、配套技术文档等，应作为养护信息模型成果的基础资料统一归档。

(2) 建设期与养护阶段组合交付成果，应统一采用信息加密、数字签名机制，满足信息安全要求。

本办法用词用语说明

1 本办法执行严格程度的用词，采用以下写法：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：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用词：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用词：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用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

1) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准或行业标准时，表述为“应符合《××××××》（×××）的有关规定”。

2) 当引用本办法中的其他规定时，表述为“应符合本办法第×章的有关规定”、“应符合本办法第×.×节的有关规定”、“应符合本办法第×.×.×条的有关规定”或“应按本办法第×.×.×条的有关规定执行”。