

铁路工程绿色设计标准

Green design standard for railway engineering

目 次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 总体设计.....	3
3.1 一般规定.....	3
3.2 绿色选线.....	3
3.3 系统及接口设计.....	5
4 运输组织.....	6
4.1 一般规定.....	6
4.2 开行方案.....	6
4.3 车站分布.....	6
4.4 列车运行.....	6
5 线路.....	7
5.1 一般规定.....	7
5.2 线路平面.....	7
5.3 线路纵断面.....	7
5.4 线路附属设施.....	8
6 路基.....	9
6.1 一般规定.....	9
6.2 路堤与路堑.....	9
6.3 支挡结构.....	10
6.4 路基防护及排水.....	10
6.5 施工组织设计.....	10
7 桥梁.....	12
7.1 一般规定.....	12
7.2 结构设计.....	12
7.3 桥面布置及附属设施.....	13
7.4 耐久性设计.....	13
7.5 施工组织设计.....	13

8 隧道.....	15
8.1 一般规定.....	15
8.2 防排水设计.....	15
8.3 洞口工程.....	16
8.4 隧道支护结构.....	16
8.5 施工组织设计.....	17
9 轨道.....	19
9.1 一般规定.....	19
9.2 轨道结构及部件.....	19
9.3 无缝线路.....	19
9.4 轨道附属设备.....	19
10 站场.....	21
10.1 一般规定.....	21
10.2 车站布置.....	21
10.3 站场路基及排水.....	21
11 牵引供电.....	22
11.1 一般规定.....	22
11.2 牵引供变电及供电调度系统.....	22
11.3 接触网.....	23
12 电力.....	25
12.1 一般规定.....	25
12.2 供配电系统.....	25
12.3 变、配电所.....	26
12.4 电力线路.....	26
12.5 低压配电.....	27
12.6 电气照明.....	27
12.7 可再生能源利用.....	28
12.8 设备监控与能耗管理.....	28
13 通信、信号与信息.....	29
13.1 一般规定.....	29

13.2 通信.....	29
13.3 信号.....	30
13.4 信息.....	31
14 机辆设备与基础设施维修.....	33
14.1 一般规定.....	33
14.2 机务、车辆及动车组设备.....	33
14.3 基础设施维修.....	33
15 给水排水.....	35
15.1 一般规定.....	35
15.2 给水与消防给水.....	35
15.3 排水.....	36
16 暖通.....	37
16.1 一般规定.....	37
16.2 冷热源.....	38
16.3 输配系统.....	38
16.4 环境质量.....	39
16.5 监控和计量.....	39
16.6 室内给排水.....	39
17 房屋建筑.....	41
17.1 一般规定.....	41
17.2 场地与室外环境.....	41
17.3 建筑设计.....	43
17.4 结构设计.....	44
17.5 建筑围护结构及构造.....	46
17.6 污染物控制.....	47
17.7 隔声与降噪.....	48
17.8 建筑光环境.....	48
18 环境保护.....	49
18.1 一般规定.....	49
18.2 生态保护.....	49

18.3	水土保持.....	49
18.4	声屏障和隔声窗.....	50
18.5	污废水处理.....	50
18.6	大气污染防治.....	51
18.7	固体废弃物处置.....	51
19	景观.....	52
19.1	一般规定.....	52
19.2	路基地段景观.....	52
19.3	隧道洞口景观.....	53
19.4	桥梁景观.....	53
19.5	站区场段景观.....	53
20	工程经济.....	55
20.1	一般规定.....	55
20.2	工程概预算.....	55
20.3	施工组织设计.....	55
20.4	施工道路工程.....	55
20.5	施工供电工程.....	56
20.6	临时施工场站.....	57

1 总则

1.0.1 为贯彻国家绿色发展战略，促进铁路绿色、低碳、高质量发展，规范铁路工程绿色设计，做到安全可靠、技术先进、经济适用、绿色环保，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建铁路工程的绿色设计。

1.0.3 铁路工程绿色设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.1.1 铁路工程绿色设计 green design of railway engineering

在全生命周期内，确保安全、可靠、舒适、高效的基础上，以资源节约、环境友好、可持续发展为目标，在设计阶段以综合效益（经济、社会、环境）最大化为准则，科学规划并充分提升铁路工程绿色性能的设计过程。

2.1.2 总体设计 general design

总体设计是指完成铁路工程建设项目总体目标和实现目标的技术路径，包含合理选定主要技术标准和建设方案，明确系统构成并选定系统集成方案，明确工期、投资和其他控制目标及系统可靠性与内部控制设计等工作内容。

2.1.3 铁路绿色选线 green route selection

基于可持续发展理念，在铁路选线中，考虑风景名胜区、自然保护区及生态环境因素对线路方案的约束，绕避或无害化通过各类环境敏感点，减少土地占用，降低能源和材料消耗，选择环境友好、资源节约和技术经济综合最佳的线路方案。

2.1.4 结构健康监测 structural health monitoring

利用现场的、无损的、实时的方式采集工程结构响应与环境信息，分析评判结构的健康状态，并对异常状态做出报警的过程。

2.1.5 “桥-建”合一结构 integrated bridg-building structure

指同时承受列车荷载和建筑荷载的铁路客站建筑结构。

3 总体设计

3.1 一般规定

3.1.1 铁路总体设计要以质量优良为前提，贯彻“安全、耐久、节约、环保、和谐、可持续”的理念，将项目建成“优质耐久、安全舒适、技术先进、资源节约、环境友好、社会认可”的绿色工程。

3.1.2 铁路总体设计应统一规划、整体构思、逐步深化，结合所在区域生态、绿色、低碳、健康、智慧相关的规划要求，制定总体目标，以总体设计统筹专业设计，各专业围绕统一的绿色定位与目标协同工作。

3.1.3 铁路总体设计应在充分研究项目需求和资源、环境等各种相关因素的基础上，合理选定线路走向、主要技术标准和建设方案；确定系统构成并选定系统集成方案；确定工期、投资和其他控制目标。

3.1.4 铁路总体设计应依靠科技进步、理念创新，积极推广应用资源节约集约利用、生态保护、环境污染控制、节能降碳、安全智慧、提升服务等方面的新技术、新工艺、新材料、新装备。

3.1.5 铁路总体设计应树立系统工程、全寿命周期的理念，坚持设计创新、精益求精的原则，遵循建管养一体化设计，系统性、全局性、统领性地进行专业设计。通过系统化设计，提高设计质量，减少对环境的影响，降低工程实施难度，节省工程造价，达到铁路与沿线自然环境、人文社会的和谐。

3.1.6 铁路设计应统筹配套工程与主体工程设计，做到同步规划、同步设计，应系统优化施工组织，永临结合。

3.2 绿色选线

3.2.1 铁路选线设计应符合环境保护、水土保持、资源节约、防灾减灾、文物保护及社会稳定的要求，遵循“节约用地、节约用材、节约用水、降低能耗、节省时间、减少环境污染、降低碳排放”等绿色设计原则。

3.2.2 铁路选线设计应在充分研究项目所在区域相关规划、环保要求、地形和地质资料的基础上，统筹考虑线路所经区域城镇发展和产业布局、交通规划、通道资源集约化利用、工程条件、资源环境分布等因素，综合考虑技术经济、自然环境、地形地质、社会条件等因素后确定线路走向。

-
- 3.2.3** 铁路选线设计应严格控制工程永久和临时用地数量,减少工程对土地资源,尤其是基本农田和重要耕地资源的占用,节约用地。
- 3.2.4** 铁路宜与其他交通方式共用走廊,减少土地分割,节约集约用地。城区地段应结合城市功能分区、景观要求、环境影响等因素合理选择线路敷设方式。
- 3.2.5** 铁路选线设计应充分评估建材、土地和能源的消耗,以最小的资源消耗实现建设意图。
- 3.2.6** 铁路选线设计应从源头上消减弃渣,结合弃渣特征、填料来源、施工组织等因素,合理选择线路敷设方式,坚持弃渣减量化、资源化和合规化处置,加大土石方调配、砂石骨料利用、站区配套和弃渣造地综合利用工程出渣,合理利用资源,减缓工程建设对生态环境的影响。
- 3.2.7** 铁路线路应绕避自然保护区的核心区和缓冲区、风景名胜区的核心景区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源一级保护区。在饮用水水源二级保护区不得设置排放污染物的生产设施。在自然保护区实验区不得设置污染环境、破坏资源或景观的生产设施。
- 3.2.8** 铁路线路宜绕避自然保护区的实验区、风景名胜区核心景区外的其他景区、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场,以及饮用水水源一级保护区外的其他等级保护区。
- 3.2.9** 铁路线路难以绕避环境敏感点时,应尽量采用“无害化穿(跨)越方式”通过,并按规定办理相关手续,同时应采取适宜的生态恢复措施和工程措施,减少对生态环境的影响。
- 3.2.10** 铁路选线设计应做好重大工程选址、重点工程方案比选,遵循绿色设计原则,合理确定线路平、纵断面和工程类型。
- 3.2.11** 站址选择应结合地形地质条件,充分考虑城镇规划、综合交通衔接、旅游开发、环境保护等因素,满足运输和运营养护需求。
- 3.2.12** 铁路路基与桥梁的分界高度应根据地质条件、地基处理措施与填料性质、运输距离、土地资源、建筑物拆迁、交通要求等情况进行综合比选后确定。
- 3.2.13** 铁路线路应合理确定路堤高度、路堑深度和路基边坡高度。丘陵、山区选线不宜切坡深挖,平原水网地区选线不宜挤占河道湖床,减少对自然生态与环

境的影响。

3.3 系统及接口设计

3.3.1 铁路设计应以实现系统功能优化为目的，各专业系统的标准、接口设计、固定和移动设施应匹配协调。

3.3.2 分段设计的项目各段之间、项目与外部相关工程之间以及与相邻铁路之间的接口设计应协调。

3.3.3 高路堤与桥梁、深路堑与隧道工程类型的选择应结合工程技术、地形地质、社会环境及土地利用等因素进行综合比选后确定。

3.3.4 铁路排水应根据线路平纵断面及工程类型，结合地形地质、水文、气象、城镇规划等条件，因地制宜进行系统设计，形成完善、畅通的排水系统。

4 运输组织

4.1 一般规定

4.1.1 运输组织方案应结合线路条件，考虑与相邻路网相匹配，根据客、货流特征制定。

4.1.2 运输组织方案的制定应考虑列车运行速度、行车密度、列车编组和停站方案等对能耗的影响，宜采用节能降耗的运输组织方案。

4.2 开行方案

4.2.1 根据旅游客流特征，分淡旺季制定客车开行方案。

4.2.2 结合货物品类选择合适的货车类型，动货共线铁路货物运输宜采用集装箱或棚车运输。根据货流特点制定开行方案，考虑重空车流平衡。

4.3 车站分布

4.3.1 车站分布应尽量均衡，与初、近、远期运量相适应，在满足线路通过能力要求的前提下少开车站。

4.3.2 车站设置应靠近客、货流集散点，减少短驳距离。

4.3.3 车站定员应结合工作条件综合确定，会让站、越行站宜采用无人值守。

4.4 列车运行

4.4.1 运输组织设计宜采用列车再生制动利用、停站方案调整、区间运行时间调整等节能策略，优化列车运行计划。

4.4.2 开行动车组的铁路综合维修天窗宜采用不小于 240min 的天窗，天窗形式应根据列车开行方案、线路条件、综合维修工区布设等情况具体研究确定。

4.4.3 电分相应设置在远离出站加速区段的平道或缓坡上，减少列车过分相速度损失。

5 线路

5.1 一般规定

5.1.1 线路平、纵断面设计应遵循工程节省、土地节约、保护环境的原则，综合考虑工程分布、土石方调配、施工组织等因素，科学合理确定工程形式，避免高填深挖、大拆大改。

5.1.2 线路平、纵断面设计应综合考虑牵引能耗、能时消耗及运输成本等因素，力求在工程与运营、技术与经济方面做到均衡合理，以达到初期节约投资和后期运营节能的目的。

5.1.3 铁路线路设计应综合考虑路段设计速度、速差、舒适度及维修等因素，重视线路平面和纵断面的协调设计，减少养护维修工作量。

5.1.4 跨越大江大河的线路方案应符合航运发展规划、防洪和通航要求，充分考虑桥址通道资源共享，并结合桥位、桥式综合比选确定。

5.1.5 线路、桥梁、轨道设计应统筹考虑，线路平纵面设计应充分考虑桥梁、轨道特殊结构的位置。

5.1.6 铁路线路设计应充分考虑动植物保护的需求。

5.2 线路平面

5.2.1 线路平面设计应与路段设计速度相匹配，因地制宜，合理组合直线与曲线，以适应沿线地形地质条件。

5.2.2 车站两端减加速地段的线路设计，应根据行车速度和速差选用相匹配的曲线半径。

5.2.3 正线曲线半径应结合工程条件、设计速度及减少维修等因素，因地制宜，由大到小合理选用，困难条件下采用小半径曲线时，宜集中设置。

5.2.4 线路与其他铁路、公（道）路并行地段的间距，应结合技术要求、安全防护、养护维修、土地节约等因素综合确定。

5.3 线路纵断面

5.3.1 高速铁路、城际铁路的区间正线最大坡度应结合地形条件、设计速度、运输需求和工程投资综合比选后确定，最大坡度不宜大于 20%，困难条件下不应

大于 30%。

5.3.2 客货共线铁路、重载铁路的限制坡度应根据铁路等级、地形条件、牵引种类、机车类型、牵引质量、运输需求，结合工程规模及投资综合比选后确定，同时应考虑与邻接铁路的限制坡度相协调。

5.3.3 轻、重车方向货流显著不平衡，且分方向采用不同限制坡度有显著经济价值时，可分方向选择限制坡度。

5.3.4 越岭展线地段加力牵引坡段应集中设置，加力牵引地段宜与区段站或其他有机务设备的车站邻接。

5.3.5 在科学论证平面曲线阻力和隧道阻力对坡度折减的影响后，越岭展线地段可采用较大坡度。

5.3.6 线路纵断面设计宜采用较大的坡段长度和较小的坡度差。

5.3.7 连续长大坡道的设置应结合工程条件、行车组织及电分相设置等因素合理确定，必要时可设置缓坡段。

5.3.8 线路纵断面设计应根据地形、水文及工程地质条件合理确定线路设计高程，满足防洪、通航、排水和交叉跨越净空要求。

5.4 线路附属设施

5.4.1 除水中桥梁及山区沟壑峡谷的桥梁外，高速铁路区间线路应采用防护栅栏进行全封闭。城际铁路、重载铁路、设计速度 120km/h 及以上客货共线铁路、动车组走行线路的区间路基地段应设置贯通的防护栅栏。

5.4.2 防护栅栏选型应结合项目地形和气候特征，综合考虑工程投资、施工难易程度等，优先选择绿色环保、结构耐久的型式。

5.4.3 区间线路并行其他铁路时，在满足铁路建筑限界及运行安全要求的前提下，应合理设置隔离栅栏，对重要线路实行有效封闭。

6 路基

6.1 一般规定

6.1.1 路基设计应遵循就地取材、节约土地、保护环境的原则，通过技术经济综合比选，合理确定路基方案，做好综合设计。

6.1.2 路基设计可通过设置边坡挡土墙、采用节地型排水沟和压缩护道宽度等可行措施，尽量减少占地。

6.1.3 路基挖方应遵循土石方合理调配、力求自身利用平衡等原则，最大限度地利用路堑挖方、隧道洞渣等或进行填料改良，减少设置取、弃土场，必须设置取、弃土场时，严禁占用基本农田，应与改田、造地、复垦相结合。

6.1.4 路基防护设计应根据铁路功能要求，结合当地气候、水文、地质及筑路材料等情况，采取工程防护和生态防护相结合的防护措施，确保路基及边坡稳定、景观协调，并尽量采用轻型支挡结构和生态防护，减少圪工体积。

6.1.5 路基排水设计应融入当地自然排水系统，并与农田水利设施相结合，按照要求设置沉淀池。

6.2 路堤与路堑

6.2.1 路基填挖高度应根据构造物设置、土石方平衡、路基稳定等因素综合确定，尽量避免高填深挖路基，最大路基填方高度不宜超过 20m，最大路堑边坡不宜超过 30m，并结合线路方案与桥梁、隧道等进行方案比选。

6.2.2 路堤坡脚外应设置宽度不小于 2m 的护道，在经济作物区地段，可设宽度不小于 1m 的人工护道或坡脚墙。

6.2.3 泡沫轻质土可用于陡坡路基地段、支挡结构墙背回填等，以减少外部荷载，节省支挡结构圪工。

6.2.4 路堑设计应减少对天然植被和山体的破坏，防止诱发地质灾害。

6.2.5 路堑边坡设计应综合考虑岩性、岩层产状、构造裂隙产状与线路关系、岩体边坡稳定状况，并兼顾地形地貌、土石方平衡等因素，本着安全稳定、经济合理的原则，边坡设计应与边坡防护工程紧密结合。

6.3 支挡结构

6.3.1 路基支挡结构设计应根据铁路功能要求，结合当地气候、水文、地质及筑路材料等情况，采取工程防护和植物防护相结合的防护措施，确保路基及边坡稳定、景观协调，统筹考虑防护形式。

6.3.2 在保证路基及边坡稳定的前提下，支挡结构宜采用轻质支挡结构或生态柔性防护，可采用装配式、机械化施工的新技术、新结构、新工艺，减少圪工体积并降低碳排放。

6.3.3 对于景观要求较高的支挡结构，可采用曲线型或阶梯型外观，以顺应地形变化。路堑墙可采用折向坡内的曲线型端头，顺势隐入边坡和周围环境。

6.3.4 在抗震要求较低的地段，可采用预制拼装式支挡结构，减少人工消耗。

6.4 路基防护及排水

6.4.1 路基边坡绿色防护应根据气候条件、土壤特征、自然植被及路基边坡防护工程特点等条件分区分段进行设计，宜采用喷播（或撒播）草籽、灌木籽、回铺草皮等进行绿化。车站等特殊地段必要时可采取滴灌系统进行养护。

6.4.2 路基边坡防护结构应结合现场地形地质、施工条件等，可采用拼装式锚杆（索）框架等。

6.4.3 路基防排水设计应根据铁路沿线气象、水文、地形、地质以及桥涵和隧道设置情况，遵循总体规划、合理布局、防排疏结合、少占农田、保护环境的原则，设置完善、通畅的防排水系统，做好路基排水与地基处理、路基防护等综合设计，与路面、桥梁、涵洞、隧道等防排水系统联通，并融入自然水系。

6.4.4 位于水环境敏感地段的路基地表排水，应采取处理措施，排放的水质应满足相应规范的要求。

6.5 施工组织设计

6.5.1 路基施工组织设计应遵循填挖平衡的原则，尽量充分利用隧道洞渣、路基弃方，并编制专项利用弃渣方案，应优先安排高填方、软弱地基段及架梁通道的路基施工。

6.5.2 在路基填筑前，应进行表土剥离，堆弃于路基旁并采取临时防护措施，路基填筑后可采用剥离的表土进行生态恢复。

6.5.3 滑坡岩堆、崩塌、危岩落石、泥石流等不良地质的加固防护应与施工道路进行系统性设计，以保证便道工程与主体工程协调一致，避免造成次生灾害。

7 桥梁

7.1 一般规定

7.1.1 桥梁设计应符合“技术先进、安全可靠、实用耐久、经济合理”的要求，遵循因地制宜、就地取材、节约土地、保护环境的原则，综合考虑使用要求、区域自然条件、材料来源等因素，应重视与周围环境、人文景观的协调。

7.1.2 遵循“全寿命、全要素、全方面”的基本原则，做好桥梁总体设计，确定合理的桥位和桥型，桥位选择综合考虑地形、地貌、地质、环境、水文、通航、规划和建造标准等因素，桥梁选型侧重于采用技术成熟安全、便于施工和养护成本低的桥型。

7.1.3 加强水源保护区、生态保护区等环境敏感区的调查与保护，当必须跨越水源保护区时应采用大跨度桥梁，可在桥上设置纵向雨水收集体系进行引流；当需穿越生态保护区时，应优先考虑以桥梁形式通过。

7.1.4 合理设置动物通道，在动物通道处应优先采用桥梁跨越，当采用路基时，应在适当处设置大孔径涵洞。

7.1.5 桥梁设计过程应精细化，优先采用高强度钢材、高强度预应力钢束、高性能混凝土等材料，减少对基材的总使用量。

7.2 结构设计

7.2.1 桥梁结构应采用标准化设计，尽量减少构件差异化，推进预制混凝土梁、预制墩、预制板等厂制结构应用，减少现场施工作业量。

7.2.2 对于一般性桥梁，宜尽量减少桥梁结构类型，方便施工。当桥梁分布较为分散时，经技术经济比选后，应采用节段拼装或移动模架施工方式，一般情况下不采用支架现浇。

7.2.3 高陡边坡处桥梁基础设置应符合下列规定：

- 1 根据地形采用高桩承台，减少大面积开挖；
- 2 桩基施工宜采用钢平台，一般情况下不采用土平台；
- 3 边坡防护优先采用点锚，避免大面积砍伐树木。

7.2.4 钢结构桥梁应考虑设计标准化、施工装配化、维修便捷性、现场施工质量保证等因素，利用工业化水平，达到构件标准化、加工制造自动化。对于大跨高

墩钢结构桥梁，还应减少现场焊接工作量。

7.2.5 墩型应标准化，同一座桥梁墩台类型应尽量少，从而减少墩台模板类型。

7.3 桥面布置及附属设施

7.3.1 桥台锥体铺砌应优先采用预制混凝土六棱块。

7.3.2 桥面盖板类型应尽量少，盖板采用厂制。

7.3.3 预制简支梁桥面附属中挡砟墙、防护墙、边墙、防水层等应尽量厂制，减少现场施工量。

7.3.4 梁端伸缩缝应采用可抽换伸缩缝。

7.3.5 对噪声控制有要求的区域，根据整体环境及桥梁类型，选择合理可靠的声屏障结构。

7.4 耐久性设计

7.4.1 桥涵耐久性设计应考虑永久构件和可更换构件的特点，延长使用周期，达到易检查、易维修、可更换的目的。

7.4.2 在人迹罕至地区，气候条件满足的情况下，大跨度钢结构桥梁可采用耐候钢，普通桥梁栏杆、墩台围栏、墩台吊篮、检查梯等附属结构优先采用耐候钢。在高腐蚀环境下，优先考虑耐候钢、环氧钢筋、防腐涂层等材料提高结构耐久性。

7.4.2 高原高寒区域桥梁耐久性设计应符合下列规定：

1 混凝土应选择低热混凝土，混凝土等级应根据环境情况进行提高，不应采用素混凝土，实体墩台应设置护面钢筋，承台采用六面配筋；

2 重要高墩、混凝土拱桥应采用高性能混凝土，施工时配备温控模板；

3 加强混凝土养护，减少早期微裂缝生成与发展，墩台顶帽及混凝土梁侧面应采用柔性防护涂装进行保护。

7.4.3 桥面泄水管应采用不锈钢材质，跨越道路处不应采用外悬挂排水管。

7.5 施工组织设计

7.5.1 合理设置现场材料临时堆积地，减少桥下临时用地，施工完成后应进行生态修护。

7.5.2 桥梁大临工程选址及通墩道路布置应结合铁路用地情况，采用永临结合形式，减少土地占用。对于地形陡峭、条件困难的的大跨特殊结构桥梁，其钢梁拼

装场、加工厂、人员驻地等临时设施应结合地形设置架空钢平台，减少山体开挖。

7.5.3 桥梁基础施工应机具化，优先采用旋挖钻并采用泥浆循环技术。

7.5.4 水中墩施工优先采用钢围堰，一般情况下不采用筑岛围堰或编织袋围堰，施工完成后应对围堰进行拆除。

7.5.5 穿越湿地公园等环境敏感期区桥梁，不宜采用筑土施工道路，优先考虑钢栈桥+钻孔钢平台组合方式进行施工，钢栈桥及钻孔平台采用钓鱼法进行铺设，钻孔过程采用移动泥浆池，全施工过程机具不下地。

8 隧道

8.1 一般规定

- 8.1.1** 隧道选址应根据地形、地质、水文条件、洞外相关工程、施工条件（包括洞口环水保、坡面防护、施工场地）及运营要求等因素通过综合研究比较确定。
- 8.1.2** 隧道设计应遵循安全、经济、环保、耐久、方便维护的原则，综合比选隧道各轴线方案的走向、平纵线形、洞口位置等，比较确定方案。
- 8.1.3** 隧道设计过程中，应根据地勘资料针对特殊不良地质、地形条件，设计针对性预案，对隧道施工中的风险进行规避和控制。
- 8.1.4** 洞身开挖应根据隧道长度、断面大小、结构形式、工期要求、机械设备、地质条件等，选择适宜的绿色施工组织方案。
- 8.1.5** 地质条件复杂的隧道应进行超前地质预报设计，隧道施工过程中应进行动态设计与信息化施工。
- 8.1.6** 隧道设计应符合国家有关国土管理、环境保护、水土保持等法规的要求，并注意节约用地，保护农田水利，尽量保护原有植被，妥善处理弃渣和污水。
- 8.1.7** 隧道在初期支护施工中，应优先采用湿喷初期支护工艺，湿喷作业前，应根据施工安排选择合适功率的湿喷机械手。
- 8.1.8** 隧道施工应建立机械化施工技术体系，采用钻孔台车等大型开挖支护装备。
- 8.1.9** 推动施工机械化、信息化，隧道应安装变形与结构受力监测预警设备，对隧道进行实时监测，设置预警阈值。

8.2 防排水设计

- 8.2.1** 隧道施工防排水应遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，采取切实可行的措施进行施工，对地表水、地下水妥善处理，使洞内外形成一个完整通畅的防排水系统。
- 8.2.2** 隧道排水宜结合隧道施工工法及施工组织方案，优先考虑“清污分流”，从源头减少废水排放量。
- 8.2.3** 隧道工程防排水材料应符合国家、行业标准，满足设计要求，并有出厂合格证明，不得使用有毒、污染环境材料；隧道防排水不得污染环境，隧道排水不得直接排入饮用水源。

8.2.4 隧道穿越景区或居民区等对地下水储量有要求的地点时，可采用“以堵为主，限量排放”的原则，必要时采用全包防水，防止因隧道建设导致地下水流失。

8.2.5 存在涌水风险的隧道应采取帷幕注浆、超前径向注浆或衬砌背后注浆等注浆堵水处理措施。

8.2.6 隧道施工防排水设施应与营运防排水工程相结合；应按设计做好混凝土防水、防水板、排水板、施工缝及变形缝，并确保盲沟、排水管（沟）排水通畅。

8.3 洞口工程

8.3.1 隧道洞口设计应按“早进洞、晚出洞”的原则，选择合理进洞方案和开挖工艺，尽可能采取“零开挖”进洞，隧道洞口应以少破坏植被，最大限度保护植被，与自然地形坡面平顺衔接为原则。

8.3.2 隧道应注重洞口景观设计，并满足洞口防护、行车安全。

8.3.3 隧道洞顶截水沟以内植被禁止砍伐破坏，分修隧道中间山体和平导与正洞间山体应尽可能保护。

8.3.4 隧道洞口段采取小切口、机械开挖或弱爆破等开挖形式，做到“逐级开挖、防护紧跟、及时绿化”。

8.3.5 隧道洞口的临建、便道、电路、水路等应遵循“永临结合”的原则。

8.3.6 从隧道洞门形式选择、隧道通风及供配电、隧道照明灯具及控制等方面加强隧道节能设计。

8.3.7 临近居民区的洞口，宜设置缓冲结构，减少列车气动效应造成的噪音污染。

8.4 隧道支护结构

8.4.1 隧道施工支护应配合开挖工作及时进行，确保施工安全。

8.4.2 隧道衬砌结构在设计阶段应树立全寿命周期成本的理念，综合考虑地质条件、断面形状、支护结构、施工条件等，充分利用围岩的自承能力。衬砌应有足够的强度和稳定性，保证隧道长期安全使用。

8.4.3 一般地段隧道衬砌结构耐久性设计应考虑以下因素：

- 1 环境类别及其作用等级；
- 2 结构构造、防排水构造措施；
- 3 严重侵蚀环境作用下附加措施或多重防护策略；

-
- 4 施工养护与施工质量验收要求；
 - 5 运营期间的维护、修理与检测要求。

8.4.4 特殊条件下隧道结构设计应考虑以下因素：

1 由于地形、地质条件限制、隧道周边构造物影响及路线总体设计需要，可采用小净距隧道、连拱隧道、大跨隧道等特殊形式；

2 当隧道通过膨胀性围岩、岩溶、采空区、流沙区、瓦斯有害气体、黄土、高地应力区、多年冻土等特殊地质地段，应根据具体情况，采用相应辅助工程措施，保证结构物安全和施工的安全；

3 穿越特殊地质地段的隧道，除应进行特殊设计外，在施工中还应对地下水位变化进行持续观测，对围岩变形和支护衬砌结构变形或受力进行持续监测，当设计与实际情况不符时，应及时修正设计。

8.5 施工组织设计

8.5.1 隧道通风组织设计应符合下列规定：

- 1 通风设计方案应与隧道平纵线形及土建结构设计相协调；
- 2 根据工程特点、隧址区域自然条件等因素，选择经济节能的通风方案。

8.5.2 隧道排水组织设计应符合下列规定：

- 1 宜按顺坡施工，减少人力物力浪费；
- 2 隧道防、排水临时设施应与永久设施相结合；
- 3 对富水地段隧道的开挖，应尽量避让地下水，以有利于降低隧道施工难度并保护生态环境；
- 4 施工中应及时排除隧道内积水，降低悬浮物污染浓度，减少水体污染；
- 5 隧道施工中的污水均应经过处理，所有隧道工区设置施工废水沉淀池，严禁未经处理的污水随意排放，污染水源、水体。

8.5.3 隧道弃土（渣）组织设计应符合下列规定：

1 在设计阶段按照填挖平衡的原则进行设计，施工阶段做好施工组织设计，对全线的隧道弃渣、路基弃方、填料等级、周边沟谷河滩及商用弃渣场进行摸底调查，编制弃渣方案，统一进行调配，并根据弃渣的利用率对调配方案进行动态调整；

- 2 应制定合理的全线施工组织设计方案，保证隧道弃渣最大限度利用，已确

定弃渣利用的隧道应优先安排开工，尽早出渣；

3 弃渣可利用的途径包括：符合要求的弃渣可用于路基和站场填筑，质量好、强度高的隧道弃渣可加工成碎石，用于混凝土和砂浆拌制；

4 无法使用的弃渣应妥善处置，避免造成二次灾害及生态环境污染。进行无害化处理后可结合当地要求造地、新造弃渣场或弃于既有弃渣场；

5 弃渣前，应对渣场进行表土剥离，堆弃于渣场合适位置，并采取临时防护措施，弃渣结束后采用剥离的表土进行生态恢复。原用地为农田的，应进行复垦，原用地为其他类型的，应进行绿化。

6 隧道弃渣应沿途做好防扬尘处理，必要时采用皮带机、索道等运输方式。

8.5.4 施工机具宜采用新能源机具，优化洞内空气质量，减少碳排放，减少高原地区对内燃机的影响。

8.5.5 采用新能源机具施工的隧道，施工通风设计与施工供氧设计应考虑施工机具对耗氧量的优化。

9 轨道

9.1 一般规定

- 9.1.1 轨道结构应具有足够的强度、稳定性、耐久性、绝缘性及适量弹性。
- 9.1.2 轨道结构应根据环评要求，结合设计速度、工程条件采取减振降噪措施。
- 9.1.3 轨道结构设计应体现绿色建筑、装配式技术理念，遵循施工工序简单、施工速度快、施工精度高、劳动强度低、用工数量少的原则。
- 9.1.4 轨道设备选型及结构设计应在满足使用功能的前提下，实现少维修、标准化、系列化，并体现设备检测现代化、维修机械化、管理信息化。

9.2 轨道结构及部件

- 9.2.1 轨道结构选型应综合考虑设计速度、轴重、线下工程条件、环境条件及养护维修要求，在满足结构功能要求的条件下优先选用可减少桥梁二期恒载、隧道开挖量和后期维护工作量的轨道结构。
- 9.2.2 无砟轨道道床结构应考虑信号、综合接地系统的绝缘要求，并与相关专业进行统筹、综合设计。
- 9.2.3 无砟轨道道床宜采用现浇或预制板式无砟道床，并预留结构调整接口，明确基础变形适应能力。
- 9.2.4 钢轨、扣件、道岔及钢轨伸缩调节器等轨道部件宜根据环境条件采用相应的防腐措施等耐候性提升措施。

9.3 无缝线路

- 9.3.1 新建铁路正线应按跨区间无缝线路设计，接发旅客列车的到发线宜采用无缝线路。
- 9.3.2 铺设无缝线路时，线路、桥梁和轨道应系统设计，合理设置小阻力扣件，严格控制桥梁合拢、无缝线路锁定等关键工序的施工温度，宜减少钢轨伸缩调节器及梁端抬轨装置的应用，减小后期维护工作量。

9.4 轨道附属设备

- 9.4.1 轨道设计宜增设断轨监测设备、道岔和钢轨伸缩调节器监测设施，并与信号、供电等相关专业进行统筹设计，减少运营养护成本。

9.4.2 护轨设置应符合下列规定：

- 1 护轨设置宜结合工程情况，与防护墙设置进行统筹设计，节约工程投资；**
- 2 护轨应结合轨道结构形式合理选取钢轨类型，宜采用再用轨；**

10 站场

10.1 一般规定

10.1.1 车站设计应遵循统筹规划、多规融合的原则，车站选址应临近人员聚集区、经济据点及货物集疏运节点，做到选址合理，换乘通畅，减少旅客和货物进出站集散过程中的能源消耗。

10.1.2 车站路基应按照填挖均衡的原则，统筹铁路主体工程和站区市政、商业开发等工程的土石方，做好弃渣综合利用，减少取、弃土工程对生态环境的影响。

10.1.3 车站规模应遵循近远结合、分期实施的原则，做到布局合理，规模适当、运营方便，以减少建材消耗，节约工程投资。

10.1.4 山区及高原等艰险地区车站应遵循少人化、无人化的原则，缩减生产生活设施规模，减少工作人员配置。

10.2 车站布置

10.2.1 车站咽喉设计布局应紧凑布置，减少调车距离，降低运营中的能源消耗。

10.2.2 车站生产生活场坪设置应遵循集约化、立体化的原则，做到生产生活房屋集中设置，充分利用地下空间，以节约用地，减少对耕地、林地的占用。

10.2.3 车站布局应遵循永临结合的原则，做到施工道路与通站道路永临结合，梁场、铺架基地等大临工程与车站场坪永临结合，以减少工程建设中临时土地的占用。

10.2.4 车站货场应按照“散改集”的战略要求，设置或预留集装箱作业区域，减少散堆货物对周边环境造成的粉尘及水环境污染。

10.2.5 车站两端纵断面宜遵循势能转化规律，结合地形地貌设置为“进上出下”的凸型节能坡。

10.3 站场路基及排水

10.3.1 车站路基附属工程在通过技术经济比选后，可采取预制电缆槽、装配式排水沟槽、装配式建筑等措施提高混凝土质量，减少施工周期。

10.3.2 车站生产生活房屋应采用绿色建筑技术，做好供采暖、照明等节能设计。

10.3.3 车站污水应采取有效措施进行弃用分流，通过重力管道进行回收利用，以节约水资源。

11 牵引供电

11.1 一般规定

11.1.1 牵引供电系统设计应遵循现行的国家、行业等相关设计规范，在满足安全、可靠的前提下，通过优化设计，加强 BIM 及创新技术融合，合理应用节能技术等措施提升绿色设计水平。

11.1.2 牵引供电系统设计应统筹牵引供电系统规划、设计、建设、运营全过程，突出建、管、养、运并重，降低全寿命周期成本。

11.1.3 牵引供电系统设计应坚持因地制宜、被动式技术优先、主动式技术优化的原则，充分做到牵引供电系统设计与当地的气候、环境、经济、文化协调统一，达到与社会、自然和谐共生。

11.2 牵引供变电及供电调度系统

11.2.1 牵引网供电方式应结合铁路、公用电网特点，通过电磁兼容、低碳、节能等技术经济比选确定，可采用带回流线的全并联直接供电方式或自耦变压器供电方式（AT 供电方式），在大坡道区段宜采用双边供电方式。

11.2.2 牵引变电所所址选择应充分考虑合理使用土地，不占用基本农田，不占或少占经济效益高的土地；尽量利用荒地、劣地；鼓励通过对废弃场地或者被污染的场地进行改造处理，使之符合变电站的建设要求。

11.2.3 牵引变电所进所道路宜用已有的道路或者施工便道；宜利用当地的社会交通运输资源，与沿线厂矿、企业、居民共用，并兼顾地方交通运输的要求；进所道路设计应尽量做到永久道路和临时道路相结合。

11.2.4 牵引变电所宜按智能化、无人化所亭标准设计，尽量减少二次电缆的使用。

11.2.5 牵引变电所配电装置的布置应在满足安全可靠、技术先进、运营维护方便的前提下紧凑、合理，尽量缩减占地面积；当技术、经济合理时，牵引变电所亭可采用预装模块式设计。

11.2.6 牵引变电所配电装置在满足经济、安全、可靠的前提下，应尽量使用免维护或少维护、低噪声、少污染、节能型的先进性设施设备。

11.2.7 牵引变电所设计宜采用 BIM 正向设计，加强 BIM 和“四新”技术应用，

将 BIM 技术应用于牵引变电所建设全生命周期。

11.2.8 牵引变电所设计应对场地内的太阳能、地热能等可再生能源进行评估，当技术、经济合理时，可将可再生能源作为牵引变电所的补充电源。

11.2.9 牵引变电所照明系统宜应用光导照明、高效节能照明灯具及照明智能控制技术绿色照明技术。

11.2.10 在满足综合技术要求的前提下，牵引变电所的电缆设计宜采用综合技术经济电流计算方法设计，经济电力流截面的选用方法应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 附录 B 的有关规定。

11.2.11 牵引变电所材料宜使用安全、耐久、无毒、可循环、可再生、环境友好型；室内电力电缆宜选用低烟无卤阻燃型。

11.2.12 牵引变电所接地网中应少用或者不用降阻剂，不应使用含有重金属或者其他有毒成分的化学降阻剂。

11.2.13 牵引供电调度系统宜按智能调度系统设计，并具有智能调度、监测和管理功能。

11.3 接触网

11.3.1 在满足安全、可靠的前提下，接触网设计应通过优化设计参数、提升智能化建造水平、统筹接触网全寿命周期成本、加强与 BIM 技术的融合，最大限度地控制资源占用、降低能源消耗、减少污染排放、保护生态环境。

11.3.2 接触网导线宜选择导电性能高、机械性能好、耐磨耗性能优及耐高低温环境的线材，实现接触网全寿命周期内的费用最低。

11.3.3 在满足经济、安全、可靠的前提下，接触网装备宜采用免维护或少维护、易维修、快恢复、少污染、节能型的设备。

11.3.4 接触网接地材料应防腐蚀性能好、导电性能强、环境友好，敷设安装应考虑冻胀、温差等影响。

11.3.5 接触网系统电气装置应根据接触网系统结构、地区雷电活动特点、地闪密度、运行环境及气象环境，进行过电压保护和绝缘配合，高原地区隧道外接触网宜架设避雷线。

11.3.6 接触网平面布置应结合线路条件、土建工程、轨旁信号设施、站场电化范围、车站雨棚形式、牵引供电方案和沿线文化特色综合考虑，最大限度减少土

地占用、减轻对环境负面影响、实现与环境景观相互协调。

11.3.7 接触网支柱、基础、结构件等选型设计应结合使用条件合理优化，尽量减少耗材。

11.3.8 供电线路选择应综合考虑线路长度、地形地貌及方便施工、检修、维护，宜避开滑坡等不良地质地段和房屋、耕地、林地等经济效益高的土地，减少线路对土地的占用和环境的破坏。

11.3.9 牵引供电电缆宜采用安全、可靠、可循环、可再利用、环境友好的材料，隧道内宜选用低烟无卤阻燃型；电缆路径应考虑远期预留土建一次建成，减少重复施工对周边环境的影响。

11.3.10 接触网施工宜采用机械化、工厂化、专业化和信息化等建造技术，提高资源利用效率、降低能源消耗和减少污染物排放的施工活动。

11.3.11 接触网系统的运营维护宜采用智能运维系统，实现故障预测与健康管理、安全评估与预测、应急调度指挥、运营安全保障及维修策略等功能，提升绿色低碳服务水平。

12 电力

12.1 一般规定

12.1.1 电力工程设计应贯彻国家节能、环保政策，降低电能损耗，保护环境，节约用地，促进可再生能源利用。

12.1.2 电力工程设计采用新技术、新工艺、新材料、新设备时，应符合国家和行业的相关规定。

12.1.3 电力工程设计采用的设备、材料应满足国家现行标准的要求，不得选用已被国家淘汰的产品。

12.1.4 电力工程设计应根据运营管理需要，合理设置电能计量装置或系统。

12.2 供配电系统

12.2.1 供配电系统应综合考虑用电负荷等级、容量及分布、外部电网现状及规划等因素，采用电能损耗较低的方案。

12.2.2 技术经济合理时，经供电部门许可后，电力变（配）电所宜与牵引变电所共用外部电源。外部电源较近且满足铁路用电要求时，铁路电力变（配）电所可从就近接取外部电源。

12.2.3 难以取得电源的电气化铁路车站，经运营单位同意后，可从接触网接取电源作为重要设备的备用电源，电源质量应满足要求。

12.2.4 自备电源可采用分布式光伏发电系统、风力发电系统或柴油发电站。

12.2.5 由 10kV 变（配）电所供电的变压器最大安装容量之和不宜超过 15MVA。

12.2.6 铁路电力贯通线宜采用 10kV 电压等级；电力贯通线超长或区间用电负荷较大时，可采用 20kV 或 35kV 电压等级。

12.2.7 铁路供配电系统与外部电源接口处的功率因数不宜低于 0.90，并应符合当地供电部门要求；低压配电系统的功率因数不宜低于 0.90。当采用提高自然功率因数措施后仍不能满足要求时，应设置无功补偿装置。谐波含量较大时宜设置谐波治理装置。

12.2.8 变（配）电所馈出的长距离高压电缆线路，宜采用在线路上分散设置固定电抗器与变（配）电所集中设置补偿装置相结合的补偿方式。

12.3 变、配电所

12.3.1 变（配）电所、变电所、箱变位置宜深入或靠近负荷中心；独立设置的变（配）电所、35kV及以上变电所的主设备间与铁路股道的最小距离不宜小于10m。

12.3.2 变（配）电所所区布置应紧凑合理，充分利用地形，可适当预留远期扩建场坪条件。

12.3.3 电气化铁路的变（配）电所宜与牵引变电所房屋合建或邻建，可按共用控制室、合用所用变压器设计，交、直流电源装置宜分设。

12.3.4 变（配）电所宜设置辅助监控系统，满足无人值守条件。

12.3.5 民用建筑内设置的变电所，不应设置带可燃性油的变压器和电气设备。

12.3.6 配电变压器的长期工作负载率不宜大于85%。

12.3.7 变压器低压侧电压为0.4kV时，单台变压器容量不宜大于2000kVA；当仅有一台变压器时，不宜大于1250kVA。箱式变电站变压器容量采用干式变压器时不宜大于800kVA，采用油浸式变压器时不宜大于630kVA。

12.3.8 三相电力变压器的能效等级不宜低于1级，并符合现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052的有关规定。

12.3.9 10kV及以上变（配）电所应设置视频监控。设有综合视频监控系统的铁路，变（配）电所、站房变电所、通信信号变电所应纳入综合视频。

12.3.10 经常有人区域的电抗器、变压器等高噪音设备宜布置在室内，或采用封闭安装的形式。

12.4 电力线路

12.4.1 铁路电力线路设计应考虑铁路工程规划和发展因素，外部电源线路、长距离电力线路应满足近期需要，可适当远期发展条件。变（配）电所10（20、6）kV外部电源线路的截面宜按经济电流密度校验，不宜小于120mm²；10kV地区馈线的截面不宜小于70mm²。

12.4.2 架空电力线路杆塔应少占或不占基本农田，10kV及以上架空线路不宜通过自然保护区的核心区和缓冲区。

12.4.3 架空电力线路设计应遵循少砍林木的原则，避开公园、绿化带、防护林带、果林、经济作物林和灌木林；不宜穿越密集林区，必要时可适当提高杆塔高

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/015313202020011133>