

《特长公路隧道疲劳缓解带设计技 术指南》 (征求意见稿)

编制说明

《特长公路隧道疲劳缓解带设计技术指南》编写组

2023 年 11 月

目 录

1 工作概况	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 目的意义.....	1
1.3 主要工作过程.....	1
1.4 编制单位及人员分工.....	3
2 标准编制原则和标准主要内容	4
2.1 标准制订指原则.....	4
2.2 标准的适用范围与主要内容.....	5
3 实证研究	5
4 知识产权说明	6
5 采标情况	6
6 重大意见分歧的处理	7
7 其他应说明的事项	7

1 工作概况

1.1 任务来源

根据陕西省市场监督管理局下发的《陕西省市场监督管理局关于下达 2022 年地方标准制修订项目计划的通知》（陕市监函〔2022〕380 号），由中交第一公路勘察设计研究院有限公司主持承担陕西省地方标准《特长公路隧道疲劳缓解带设计技术指南》的起草工作。

承担单位：中交第一公路勘察设计研究院有限公司

参编单位：为陕西交通控股集团有限公司宝坪高速公路建设管理处、西南交通大学

1.2 目的意义

（1）有效缓解特长隧道驾驶员疲劳问题，提升长大公路隧道的运营安全。特长隧道狭长而半封闭的空间特性，使得驾驶员极易产生驾驶疲劳现象。通过疲劳缓解带设置打破隧道内单调的驾驶环境，可以为驾驶员提供适当的额外视觉刺激以缓解隧道内的驾驶疲劳。该标准的制定可以为长大公路隧道的运营安全设计提供更深入详细的指导，大幅度提升特长公路隧道驾驶人员行车安全，提升我省长大公路隧道安全运营水平。

（2）完善公路隧道标准体系。当前，国家和陕西省还没有特长公路隧道疲劳缓解带相关标准规范。本标准的编制可以更好地服务和适应建设需求，推动我省交通建设技术的发展，可在全国隧道建设和运营中起到引领和示范作用。

（3）本项目组由科研企业、建设单位和高校联合组成，并结合交通科技支撑计划的研究成果，可以促使陕西省公路隧道建设技术规范的制定更标准、更合理，以规范和引导陕西省相关技术的发展。

1.3 主要工作过程

2022 年 5 月由中交第一公路勘察设计研究院有限公司向陕西省市场监督局

提出申请的《特长公路隧道疲劳缓解带设计技术指南》标准获得批准立项。本标准制订任务下达后，中交第一公路勘察设计研究院有限公司积极组织，成立标准编写小组，明确标准编写任务。

标准编制过程中，开展了资料成果收集和典型工程调研工作。通过广泛调研，为标准编制工作奠定了坚实基础。开展资料成果收集，收集了国内外关于特长公路隧道疲劳缓解带设计技术的相关技术标准、规范、科研论文，梳理总结了成功的工程经验、成熟的科技成果。开展了典型工程调研，掌握了典型特长公路隧道疲劳缓解带设计考虑因素、设计参数。

资料成果收集：通过文献检索，收集了关于特长公路隧道疲劳缓解带设计技术的文献资料。查阅了不同隧道在位置、长度、亮度色温等方面对特长公路隧道疲劳缓解带设计过程中考虑的因素、设计参数。

典型工程调研：针对典型工程，开展了现场调查，掌握了特长公路隧道疲劳缓解带在设计及实施过程中存在的问题及解决方案，为规范编制提供了依据。

调研对象：涵盖设计单位、科研单位、施工单位、行业主管部门等。

典型工程：包茂高速秦岭终南山公路隧道（陕西西安，18.02km）、宁永高速哨坪公路隧道（云南丽江，5.5km）、昭泸高速南天门公路隧道（云南娄底，5.98km）、敦当高速阿尔金山公路隧道（甘肃酒泉，7.53km）、雅康高速二郎山公路隧道（四川泸定，13.4km）、G575 线巴里坤至哈密东天山特长公路隧道（新疆哈密，11.76km）、汶马高速狮子坪隧道（四川阿坝，13.15km）、昆明绕城高速杨林隧道（云南昆明，9.5km）、保泸高速老营隧道（云南保山，11.5km）、G312 线六盘山隧道（宁夏固原，5.24km）。

草案形成：2022 年 10 月完成了标准初稿。编写人员就标准内容反复进行了认真讨论，并邀请相关领导和知名专家提供建设性的意见和建议。而后编制组就专家提供的意见和建议，分析比对，借鉴其他地方标准经验、查阅资料，向国内工程建设单位一线技术人员了解现状，确定标准草案，经多次修改完善于 2023 年 6 月形成了标准征求意见初稿。

征求意见稿形成：2023 年 8 月开始通过网络、信函等方式向同行业、省内

外共十家单位及有关方面专家征求意见。将征集到的所有意见进行归纳汇总，按意见逐条完善修编，于 2023 年 11 月形成标准征求意见稿。

1.4 编制单位及人员分工

本标准由中交第一公路勘察设计研究院有限公司主编，参编单位包括：为陕西交通控股集团有限公司宝坪高速公路建设管理处、西南交通大学。

编制组以中交第一公路勘察设计研究院有限公司技术人员为主，并吸收行业内有隧道改扩建工程设计、施工及建设管理经验的人员参加。

单位及人员分工如下：

单位分工表

序号	单位名称	分工
1	中交第一公路勘察设计研究院有限公司	标准编制的承担单位，负责标准的起草，资料的搜集、调研，相关指标的验证，组织省内外专家的研讨。
2	陕西交通控股集团有限公司宝坪高速公路建设管理处	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与相关指标内容编写及其验证工作。
3	西南交通大学	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与特长公路隧道疲劳缓解带设计标准内容的编写。

编写组分工一览表

序号	姓名	职称	主要分工
1	韩常领	正高	起草组组长。对标准编制进行全面审核；对一些关键指标进行研究；组织定期召开标准编制讨论会议，研究进展和实施深度，并根据标准编制进展情况对下阶段重点工作进行布置。
2	赵超志	正高	起草组副组长。对标准编制进行全面审核；对一些关键指标进行研究和把控。
3	王明年	教授	起草组主要成员。参与编制本标准，对一些关键指标进行研究。
4	董长松	正高	起草组主要成员。参与编制本标准，对一些关键指标进行研究。
5	王万平	正高	起草组成员。参与编制本标准，对一些关键指标进行研究。

6	富志鹏	正高	起草组成员。参与编制本标准。
7	仵 涛	正高	起草组成员。参与编制本标准。
8	严 涛	副教授	起草组成员。参与编制本标准。
9	党伟荣	高工	起草组成员。参与编制本标准。
10	李广华	高工	起草组成员。参与编制本标准。
11	万 哲	高工	起草组成员。参与编制本标准。
12	张 杨	高工	起草组成员。参与编制本标准。
13	毛金沙	高工	起草组成员。参与编制本标准。
14	赫连超	工程师	起草组成员。参与编制本标准。
15	苟 超	工程师	起草组成员。参与编制本标准。

2 标准编制原则和标准主要内容

2.1 标准制订指原则

（1）制订工作要突出重点、有的放矢

重点针对特长公路隧道疲劳缓解带设计中的关键技术、方案比选、控制指标等，开展标准制订工作。

（2）技术内容要科学、合理、可靠、具科学性和实用性

吸纳最新科研成果、工程经验和做法，按照规定的格式要求，合理编排章节与条款内容，广泛征求主管部门、建设单位、设计、施工单位等的意见，凝聚共识。制订的技术内容要充分考虑工程实施的可行性和可操作性。

（3）与相关规范要协调一致

注重规范间协调一致、互为补充、系统配套的原则，处理好本规范与现行公路工程行业技术规范《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》（JTG 3370.1-2018）、《公路隧道照明设计细则》（JTG/T D70/2-01-2014）的关系。本规

范是对《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》、《公路隧道照明设计细则》隧道疲劳缓解带设计部分的完善和补充。

（4）用语标准、简洁、明确

按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求规范编写，进一步规范用语、细化条款，形成适用于特长公路隧道疲劳缓解带设计的技术标准。

2.2 标准的适用范围与主要内容

（1）本地方标准的适用范围：本文件适用于新建、改扩建公路隧道疲劳缓解灯光带设计。

（2）本地方标准包含以下主要内容：1 范围、2 规范性引用文件、3 术语和定义、4 总体原则、5 缓解疲劳灯光带控制要素、6 灯光带土建结构设计和 7 灯光带照明设计。

3 实证研究

通过真实隧道路段自然驾驶试验和室内驾驶模拟试验，构建了驾驶疲劳累积指标，得到了特长高速公路隧道驾驶疲劳规律，基于此给出了疲劳缓解带设置位置与间距、设置长度、照明亮度等关键参数取值建议，同时通过现场自然驾驶试验，验证了疲劳缓解灯光带设计方案在缓解驾驶疲劳方面的有效性。

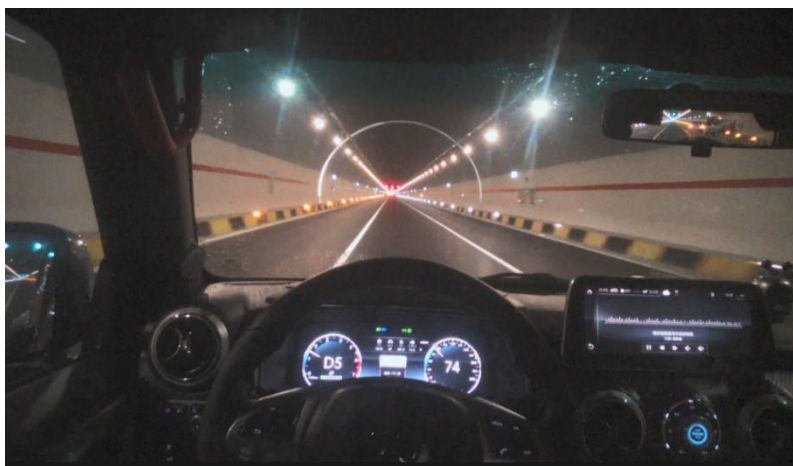


图 1 隧道驾驶现场测试

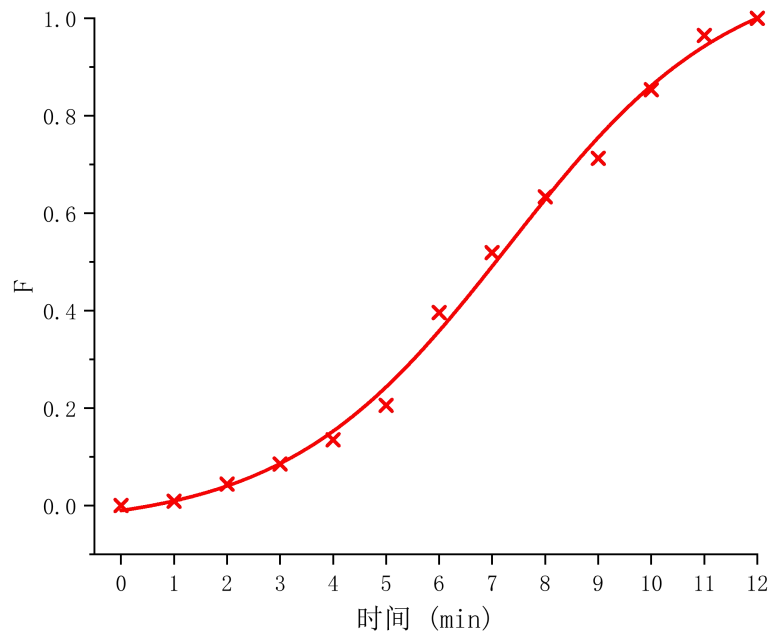


图 2 驾驶疲劳累积指标与隧道内驾驶时间的关系

表 1 疲劳缓解灯光带位置设计

最低限速/(km/h)	50	60	70	80	90	100
疲劳缓解灯光带位置/(km)	3.3~4.1	4~5	4.6~5.8	5.3~6.6	6~7.5	6.6~8.3

表 2 疲劳缓解灯光带长度设计

最高限速/(km/h)	60	80	100	120
疲劳缓解灯光带最小长度/(m)	85	115	160	210

4 知识产权说明

本标准依托陕西省交通运输科技项目《秦岭 32km 三车道公路隧道群设计与交通安全保障技术研究》(2015-11K)，涉及相关知识产权如下：

实用新型：一种适用于超长隧道内的灯光系统（ZL201920070528.4）

论文 1：超特长公路隧道驾驶疲劳致因及检测技术进展（现代隧道技术）

论文 2：公路隧道疲劳缓解灯光带对驾驶员眼动特征影响研究（现代隧道技术）

5 采标情况

当前，国家和陕西省没有特长公路隧道疲劳缓解带相关标准规范。

本标准与既有标准的区别如下：公路工程行业技术规范《公路隧道设计规范

第一册 土建部分》(JTG 3370.1-2018)、《公路隧道照明设计细则》(JTG/T D70/2-01-2014)等,涉及到公路隧道疲劳缓解带设计的相关规定极为有限,仅限于基本设置原则和总体要求,对于设置间距、位置,疲劳缓解带长度,以及具体型式、机电设备技术要求等,没有明确规定。本指南将围绕上述问题,结合既有工程实践和科技成果,做出相关规定,以有效指导工程应用。

6 重大意见分歧的处理

无。

7 其他应说明的事项

无。