



中华人民共和国国家标准

GB/T 21562.3—2015

轨道交通 可靠性、可用性、 可维修性和安全性规范及示例 第 3 部分：机车车辆 RAM 的应用指南

**Railway applications—Specification and demonstration of
reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)—
Part 3: Guide to the application for rolling stock RAM**

(IEC/TR 62278-3:2010, Railway applications—Specification
and demonstration of reliability, availability, maintainability
and safety (RAMS)—Part 3: Guide to the
application of IEC 62278 for rolling stock RAM, MOD)

2015-12-31 发布

2016-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 方法	1
3.1 总则	1
3.2 在机车车辆的生命周期阶段中涉及的实体	2
4 应用	2
4.1 应用的对象	2
4.2 GB/T 21562—2008 的应用	2
5 规定 RAM 要求	3
5.1 概述	3
5.2 初步 RAM 分析	3
5.3 RAM 要求	8
5.4 选择 RAM 指标过程	14
5.5 RAM 规划	15
6 在生命周期期间 RAM 的保证	25
6.1 总则	25
6.2 投标阶段	26
6.3 设计阶段	27
6.4 举证阶段	28
7 LCC 模型的 RAM 参数	30
7.1 总则	30
7.2 LCC 模型概述	31
7.3 LCC 模型的 RAM 参数	31
附录 A (资料性附录) 分解结构(示例)	33
参考文献	47

前 言

GB/T 21562《轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例》分为三个部分：

- 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例；
- 第 2 部分：安全性的应用指南；
- 第 3 部分：机车车辆 RAM 的应用指南。

本部分是 GB/T 21562 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC/TR 62278-3:2010《轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例 第 3 部分：IEC 62278 中机车车辆 RAM 的应用指南》。

本部分与 IEC/TR 62278-3:2010 相比在结构上存在一定的调整，具体如下：

- 增加了 5.3.3.1“总则”编号，以消除悬置段，5.3.3 下级子条款编号相应修改（见 5.3.3）；
- 删除了“6.1 RAM 规划和生命周期的阶段”编号，第 6 章里的子条款编号做相应修改，原文没有 6.2 与 6.1 并列，故删除以符合 GB/T 1.1—2009 规定（见 IEC/TR 62278-3:2010 的第 6 章）。

本部分与 IEC/TR 62278-3:2010 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款的页边空白处用垂直单线（|）进行标示。本部分与 IEC/TR 62278-3:2010 相比存在的技术性差异及其原因如下：

- 修改了图 1 中“MKBF”，改为“MDBF”（平均失效间隔距离，Mean Distance Between Failures），国内应用更多采用 MDBF（见图 1，IEC/TR 62278-3:2010 中图 1）；
- 修改了可靠性参数中“MTTM”，改为“MTTF”，与表 8 保持一致性（见 7.3，IEC/TR 62278-3:2010 中 7.3）。

本部分做了下列编辑性修改：

- 修改了标准的名称；
- 增加了公式编号；
- 修改了货币单位，“€”改为“¥”，适应国内货币环境；
- 修改图 A.3 为表 A.1，修改图 A.4 为表 A.2，以符合中文习惯；
- 修改了参考文献。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由国家铁路局提出。

本部分由全国牵引电气设备与系统标准化技术委员会(SAC/TC 278)归口。

本部分主要起草单位：株洲南车时代电气股份有限公司。

本部分参加起草单位：同济大学、铁道部标准计量研究所、中国铁道科学研究院机车车辆研究所、南车青岛四方机车车辆股份有限公司。

本部分主要起草人：邵志和、严云升。

本部分参加起草人：郭其一、赵天时、王华胜、徐春华、罗君。

引 言

在轨道交通领域内,GB/T 21562—2008 规定了在通常情况下,整个轨道交通系统中生命周期内各阶段一系列综合性工作。虽然 GB/T 21562—2008 附录中已给出一些样例,但在机车车辆方面该部分实质上仅针对顶层级轨道交通系统。

机车车辆的 RAMS 特性(即长期工作运行性能)是整体性能的重要组成成分。机车车辆采购时,在用户、运营者和主要供应商之间的合同条款中考虑了一些 RAMS 问题。目前,机车车辆的合同更加关注运行失效对最终用户的影响、RAMS 的经济和风险的考虑(即商业远景)。

生命周期费用可用于衡量客户需求满意度,并且这一指标有助于体现 RAMS 的商业价值。从经济上考虑,生命周期费用方法体现了业主综合成本。RAMS 要求对机车车辆生命周期费用的贡献是可评价的。

从招标到运行、维护阶段,本部分主要集中说明采购工程设计和维护方面的工作和问题。应用本部分有助于建立通用方法来获得机车车辆与时间有关的、不同的性能要求。

本部分仅论述 GB/T 21562—2008 在机车车辆 RAM 部分的应用,同时在指南范围中陈述和阐明了在 GB/T 21562—2008 中可能存在歧义的地方。

轨道交通 可靠性、可用性、 可维修性和安全性规范及示例

第 3 部分：机车车辆 RAM 的应用指南

1 范围

GB/T 21562 的本部分为 GB/T 21562—2008 规定的从邀标/招标到运营验证等系统整个生命周期活动中机车车辆的 RAM 要求的应用提供指导。

本部分适用于机车车辆(含动车组)的用户/运营者和主要供应商,主要规定了下列内容:

——机车车辆的用户/运营者负责完成的工作:

- 详细说明 RAM 需求,从最终用户需求、服务可用性和经济性方面来规定运营类型;
- 评估不同的投标者,根据规定的 RAM 文档,在共同的基础上来评估 RAM 的需求;
- 在设计/开发阶段,通过逐步详细检查 RAM 活动执行过程中输出的、规定的 RAM 文件,确认机车车辆是否满足 RAM 要求;验证交付的机车车辆满足规定 RAM 的需求。

——机车车辆的主要供应商负责完成的工作:

- 了解用户/运营者对 RAM 的需求;
- 在投标时,提供真实的业绩,通过执行初步的 RAM 分析展示其提供的产品能满足 RAM 需求;
- 在设计/开发阶段,提供真实的业绩,通过执行详细的 RAM 分析展示其所提供的产品能满足 RAM 需求;
- 举证交货的产品满足 RAM 需求。

对于 LCC 模型,本部分仅规定了所必需的关键 RAM 参数。

本部分不包括下列内容:

- 与不同的 RAM 需求相关的 RAM 数值(但 5.4 提供简单的活动导则以便更深入的决策和选择适当的数值);
- 具体的 RAM 文档和活动(但本部分给出了记录 RAM 分析输出的典型数据和文件模板的示例)。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

部件号 part number

通常由主要供应商规定的字母与数字并用的代码,用于标识具有相同形式、安装和功能特性的系列产品。

3 方法

3.1 总则

为确定 GB/T 21562—2008 的需求和这些需求的基本条件,对于生命周期的每个阶段应解决下列