

# 团体标准

T/CAMET XXXXX—XXXX

## 城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则 第 2 部分：预评估

Urban rail transit—Directives for metro vehicle life extension—  
Part 2: Pre-assessment

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2026 年 01 月）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国城市轨道交通协会发布

目 次

前 言 ..... I

引 言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 基本要求 ..... 2

5 流程 ..... 2

    5.1 资料收集 ..... 3

    5.2 现状检查与分析 ..... 3

    5.3 现状检查与分析结论 ..... 4

    5.4 预评估决策 ..... 4

6 分工与职责 ..... 4

参 考 文 献 ..... 5

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—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》的规定起草。

本文件是T/CAMET XXXX《城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则》的第2部分。T/CAMET XXXX已发布以下部分：

- 第1部分：总体原则与要求；
- 第2部分：预评估；
- 第3部分：寿命评估；
- 第4部分：更新改造；
- 第5部分：试验与检验；
- 第6部分：退运处置。

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专利的责任。

本文件由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：北京市地铁运营有限公司、上海申通地铁集团有限公司、北京市地铁运营有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、中车株洲电力机车有限公司、广州地铁集团有限公司、天津轨道交通集团、南京地铁运营有限责任公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、南京中车浦镇海泰制动设备有限公司、中铁检验认证中心有限公司、上海申通轨道交通检测认证有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限有限公司、西南交通大学、上海轨道交通检测认证（集团）有限公司。

本文件主要起草人：邬春晖、高利华、金洪棋、王子敬、崔霆锐、徐聪、龚晓波、李家宝、李晓晟、张万昌、赵计胜、王春皓、杨丹枫、文志远、谭富星、刘远、李军灵、何鑫、吴静申、商鹏翔、董兆兵、胡俩、张华丽、薛源、宗清泽、冷映丽、夏涛、袁洪凯、牛瑞、庄国明、王萌、许迎春、万勇兵、褚天舒、吴兴文、彭波、孙继伟、马哲。

# 引 言

随着我国城市轨道交通早期线路配属车辆陆续接近或超过设计寿命，车辆老龄化带来的安全性、可靠性及运维经济性问题日益凸显。为科学应对这一问题，规范并指导地铁车辆延寿工作，实现资产价值的最大化利用，特制定《城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则》。

本文件为城市轨道交通地铁车辆的延寿工作提供一套系统、规范的技术与管理依据，明确延寿全过程的基本原则、通用要求和 workflows，确保延寿决策与实践有章可循、有据可依，最终达到在保障运营安全的前提下，有效延长车辆服役寿命的目标。

地铁车辆延寿是一项涵盖状态筛查、寿命量化、技术改造、安全验证及资产处置等多个环节的复杂系统工程。为清晰地界定各阶段的技术内容与管理要求，便于不同专业的使用与实施，并适应技术发展对标准修订和维护的需要，T/CAMET XXXX采用分部分编写的结构。

T/CAMET XXXX由以下六个部分构成。

第1部分：总体原则与要求。旨在确立车辆延寿的总体框架、基本要求和全过程流程，是整套标准的纲领性文件。

第2部分：预评估。规定初步筛查车辆延寿可行性的方法与要求。

第3部分：寿命评估。规定对车辆及关键部件进行剩余寿命定量评估的技术方法。

第4部分：更新改造。规定为实现延寿目标而进行的技术改造要求。

第5部分：试验与检验。规定更新改造后车辆投入运营前的验证要求。

第6部分：退运处置。规定不具备延寿条件车辆的报废或其他处置方式。

为科学、高效地启动地铁车辆延寿工作，避免对不具备基本条件的车辆盲目投入深度评估资源，需建立统一的初步筛查与决策机制。为此，制定本文件。

鉴于预评估是车辆延寿全流程中的首要决策环节，其方法论独立且完整，故将其编制为独立部分。本文件与T/CAMET XXXX.1《城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则 第1部分：总体原则与要求》中确立的流程相承接，是其原则要求在本环节的具体化。本部分的评估结论是启动T/CAMET XXXX.3《城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则 第3部分：寿命评估》的先决条件。

本文件是T/CAMET XXXX的第2部分，需与第1部分协同使用。

# 城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则 第2部分：预评估

## 1 范围

本文件规定了城市轨道交通地铁车辆延寿预评估的基本要求、流程、内容，以及分工与职责。

本文件适用于设计寿命期满或设计寿命后半期的城市轨道交通地铁车辆的延寿预评估实施与管理，其他制式车辆可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 7928 地铁车辆通用技术条件

GB/T 14894 城市轨道交通车辆 组装后的检查与试验规则

GB/T 19001 质量管理体系一要求

DB 31/T 1598 城市轨道交通车辆 寿命评估通用要求

T/CAMET XXXX.1 城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则 第1部分：总体原则与要求

T/CAMET XXXX.3 城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则 第3部分：寿命评估

T/CAMET XXXX.4 城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则 第4部分：更新改造

T/CAMET XXXX.5 城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则 第5部分：试验与检验

T/CAMET XXXX.6 城市轨道交通 地铁车辆延寿工作导则 第6部分：退运处置

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**可靠性 reliability**

产品在规定条件下和规定时间区间（ $t_1$ ， $t_2$ ）内完成规定功能的能力。

[来源:GB/T 21562-2008, 3.30]

### 3.2

**平均失效间隔时间 Mean Time Between Failures (MTBF)**

可修复产品在规定条件下和规定时间内，相邻两次故障之间的平均时间。

### 3.3

**平均失效间隔里程 Mean Distance Between Failures (MDBF)**

可修复产品在规定条件下和规定里程内，相邻两次故障之间的平均行驶里程。

### 3.4

**设计寿命 Design Life**

轨道车辆或其系统、部件在规定的使用条件和维护策略下，通过理论和测试验证，预期能安全可靠运行并满足功能要求的最长时间周期。

## 4 基本要求

4.1 车辆延寿预评估除应符合本部分的规定外，还需遵守国家颁布的有关法律、规章和安全技术规范的要求。

4.2 车辆延寿预评估应遵循安全第一、规范管理、在确保车辆安全可靠的基础上兼顾综合运维经济性的原则。

4.3 预评估启动时间不应早于车辆设计使用寿命（或设计运营里程）的一半，同时不应晚于车辆设计使用寿命期限中最后一次架修或车辆设计使用寿命期限前 6 年。

4.4 若存在以下任一情况时，可直接通过预评估决策不进行延寿：

- a) 国家法律法规或强制性规定应及时淘汰或报废时；
- b) 车体结构频繁开裂、腐蚀严重或关键承载结构明显塑性变形，且无法或不能及时修复，继续使用存在重大安全隐患时；
- c) 因重大自然灾害或突发事件，导致车辆损毁严重，通过大修、技术改造，仍无法满足运营要求时；
- d) 预估延寿寿命评估和更新改造成本不具备经济可行时。

## 5 流程

车辆延寿预评估应由专业技术人员和工程经济人员对设计技术资料 and 运维数据等进行综合分析判断，给出整车/子系统/部件的评估倾向性结论。车辆延寿预评估流程，见图1。

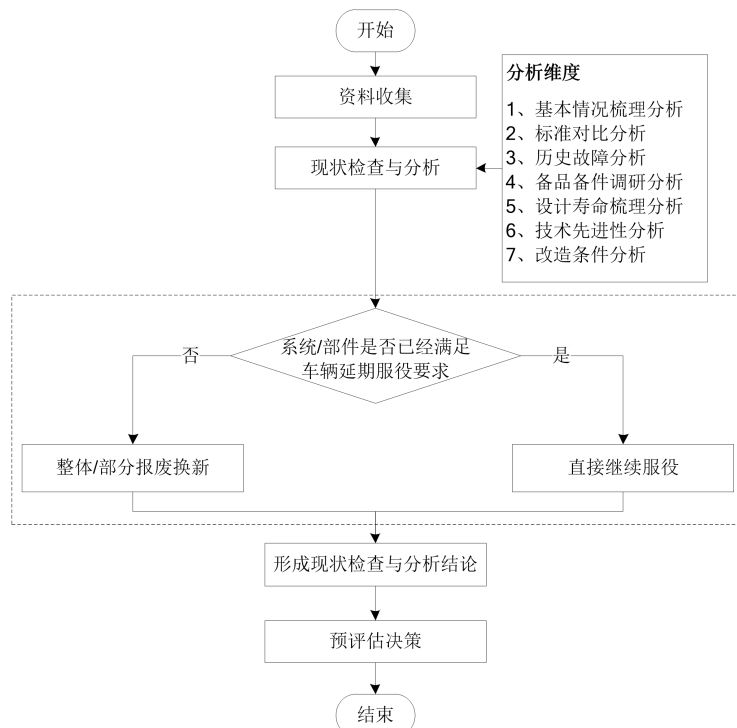


图 1 车辆延寿预评估流程

## 5.1 资料收集

5.1.1 收集车辆设计技术资料、运营和检修资料、故障数据等文件，为车辆延寿预评估提供分析基础。

5.1.2 设计技术资料主要包含以下内容：

- a) 车辆技术规格书；
- b) 车体和转向架构架等关键机械结构图纸、结构材料信息、结构设计参数、强度计算报告、型式试验报告等；
- c) 车辆各子系统设计原理图、设备布置图；
- d) 车辆重量管理文件（包括各设备重量、质心坐标、车辆出厂检验及各级修程中的称重报告等）；
- e) 车辆出厂检验及各级修程中的车体及构架关键尺寸检测信息。

5.1.3 运营和检修资料主要包含以下内容：

- a) 车辆编号/编组方式、投入运营时间、运营里程、累计运营时间、线路图、列车时刻表等；
- b) 运营里程记录等；
- c) 车辆检修规程、维修手册和司机手册等；
- d) 车辆各级修程记录文件；
- e) 车辆关键机械结构补修记录和各子系统/部件更新改造记录文件。
- f) 车辆备品备件记录文件。

5.1.4 故障数据主要包含以下内容：

- a) 故障修维护数据；
- b) 影响运营服务故障指标的故障维护数据。

## 5.2 现状检查与分析

5.2.1 现状检查与分析为预评估流程中的重要环节，该环节通过多维度分析将为车辆是否具备延寿潜能和条件提供倾向性结论。

5.2.2 基本情况梳理分析。通过对运营单位、车辆制造商、现检修单位等进行调研，详细梳理分析整车/子系统/部件外观状态和功能状态、检修履历以及重要更新和改造情况等，明确整车/子系统/部件现状。

5.2.3 标准对比分析。整车/子系统/部件原设计要求与城轨车辆现行相关标准或文件进行对比分析，明确整车/子系统/部件与现行相关标准或文件的不符合项。

5.2.4 历史故障分析。对整车/子系统/部件的故障发生部位、故障发生时间、故障频次、故障原因、故障影响等进行统计分析，并基于相应可靠性模型，计算整车/子系统/部件运营服务故障、维护故障的平均失效间隔时间（MTBF）或平均失效间隔里程（MDBF）以及90%置信区间下可靠度下降至0.9时的可靠寿命。故障统计优先采用车辆近三年完整运营数据，数据缺失时采用可追溯的全生命周期有效数据。

5.2.5 备品备件调研分析。对子系统/部件的停产情况、目前维修便利性及维修效果等情况进行分析，明确相应子系统/部件是否存在已停产或远期停产情况、返修件是否存在故障率高或稳定性差以及是否存在可替代性产品等。

5.2.6 设计寿命梳理分析。通过查阅车辆技术规格书、相关设计标准/规范、检修规程中的更换规定以及通过供应商问询等梳理分析整车/子系统/部件的设计寿命。

5.2.7 技术先进性分析。从功能或性能角度分析整车/子系统/部件与当前成熟先进技术、用户对新造车设计要求或用户对改造需求的主要差异性，明确整车/子系统/部件是否具备技术先进性。

5.2.8 改造条件分析。对结构关联性、改造空间、改造成本、改造周期及协议接口等进行分析，明确改造可行性和全寿命期经济效益。

### 5.3 现状检查与分析结论

通过对整车/子系统/部件的基本情况、标准符合度、历史故障、备品备件、设计寿命、技术先进性以及改造条件等多维度分析，综合给出现状检查与分析定性结论。评定结论为以下三种：

- a) 直接继续服役；
- b) 整体/部分报废换新；
- c) 继续开展寿命评估。

### 5.4 预评估决策

根据现状检查与分析结论，确定车辆是否具备延寿潜能和条件，同时确定车辆寿命评估范围。形成的决策应由行业内具有丰富经验和专业知识的技术专家评审通过。

## 6 分工与职责

6.1 运营单位应加强对车辆设备、运营、检修资料的管理，确保资料完整可查，保证提供给相关资料完整、真实。

6.2 评估机构应本着科学、客观和严谨的原则，由专业技术人员负责评估工作，并对评估结果的合理性和可靠性负责。

6.3 被评估车辆的当前检修单位应参与车辆的预评估工作，通过提供车辆检修记录、备品备件信息、子系统/部件停产情况、重要更新和改造情况等车辆状态相关信息，确保确保评估单位对当前车辆的预评估真实可靠。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 14894 城市轨道交通车辆 组装后的检查与试验规则
  - [2] GB/T 7928 地铁车辆通用技术条件
  - [3] DB 31/T 1598 城市轨道交通车辆 寿命评估通用要求
  - [4] GB/T 19001 质量管理体系一要求
  - [5] 中国城市轨道交通既有有线改造指导意见
  - [6] 交运规〔2024〕9号 城市轨道交通设施设备运行维护管理办法
  - [7] 交办运〔2025〕72号 城市轨道交通初期运营前安全评估规范
  - [8] 交办运〔2023〕57号 城市轨道交通正式运营前安全评估规范
  - [9] 交办运〔2023〕58号 城市轨道交通运营期间安全评估规范
  - [10] 交运规〔2023〕3号 城市轨道交通运营安全评估管理办法
  - [11] 交办运〔2022〕84号 地铁车辆运营技术规范（试行）
  - [12] ISO 22163 铁路应用—铁路企业质量管理体系（Railway applications — Railway quality management system）
  - [13] EN 15085 铁路应用—铁路车辆和车辆部件的焊接认证体系（Railway applications — Welding of railway vehicles and components）
-