

中国交通运输协会团体标准

# 高速列车模块化产品技术平台建设指南

Guide for construction of modular product technology platform for high-speed trains

（征求意见稿）

编制说明

2023-04

## 一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人

根据中国交通运输协会发布的“中国轨道交通协会关于 2022 年度第一批团体标准项目立项的公告”（中交协秘字〔2022〕25 号）要求，由中车工业研究院有限公司作为主编单位，主持《高速列车模块化产品平台设计规范》编制工作。

主要起草人：任坤华、张海柱、丁国富、李明高、梁瑜、王超、黎荣、邵福波、闫一凡、周高伟、刘雯、李林蔚、李徽、王文华、邓海、杨亮、司志强、段明民、赵金星、聂颖、许志泉。

## 二、制订标准的必要性和意义

目的：为做到高速列车的模块化、通用化、谱系化，推动高速列车产品平台建设，实现以较低的成本满足多样化的客户需求，本标准通过产品平台规划、构建、应用以及维护研究，形成了一套高速列车产品模块化产品平台通用设计方法。

意义：为适应高速铁路发展需求，需要全面推进统一的产品平台的研究与建设工作，实现高速列车产品的标准化、模块化，实现高速列车产品的快速开发，缩短研制周期，统一运维，提高产品质量，降低运维成本。

## 三、主要工作过程

### 1. 基本思路：

该标准的修订坚持“四个面向”，以“交通强国”、“碳达峰、碳中和”等国家战略为牵引，以中国高速列车近 20 年来自主创新的技术积累为基础，以国内外同行业相关标准为参考；按照适用性、先进性、一致性和经济性等原则开展标准编制工作，规范和引导中国高速列车实现平台化、集成化、智能化、轻量化、绿色化，形成技术话语权和引领能力。

适用性：编制标准时将充分研究已运营车辆、预计上线运营车辆的技术需求，以及各车辆制造企业现有产品及在研产品特点，提取共性要素，划定涵盖领域，使得该标准能够覆盖多线路、多车型、多技术，规范和引导高速列车车辆发展。

先进性：研究分析目前高速列车所采用的新技术、新结构、新工艺以及高速列车的技术发展趋势，参考国内外同类技术标准的技术水平，在预期可达到的条件下，积极地把先进技术纳入本标准，提高产品技术水平。

错误！未定义样式。

一致性：标准编制应符合相关法律法规的规定，并与相关标准协调一致，避免标准在实施过程中出现多重约定、执行困难。

经济性：标准编制时以满足实际需要出发，不一味地追求高性能、高指标，避免造成经济浪费。

## 2. 编制计划

序号	工作阶段	工作内容	完成时间
1	策划启动	1 成立标准编制组。 2 召开标准编制启动会，讨论标准编制的组织架构、分工、编制原则、总体进度及标准编制章节等内容，最终完成工作大纲初稿编制工作。	2022年04月
2	调研阶段	1 广泛收集国内外相关研究资料。 2 开展标准编制需求调研工作。	2022年05月
3	内部征求意见稿 (初稿)	1 标准编制组进行资料收集整理，组织各单位根据工作大纲中的内容和分工，开展调查研究、资料收集及标准的起草工作； 2 完成标准中相关技术要求的对比，分析； 3 完成相关章节条文编写，由第一起草单位汇总形成内部征求意见稿初稿，并发送至各参编单位。	2022年06月
4	征求意见稿 (报审用)	1 第一起草单位组织各参编单位召开标准内部征求意见稿讨论会。对内部征求意见稿（初稿）进行修改和评定。 2 第一起草单位根据各参编单位的修改意见及会议共识，形成标准的征求意见稿。	2022年11月

5	广泛征求意见稿	1 对标准的征求意见稿进行公开征求意见； 2 进行公开征求意见时，第一起草单位同步将征求意见稿发送各单位或专家进行定向征求意见，第一起草单位根据反馈意见，编制《征求意见稿汇总处理表》，并发送各参编单位。	2023年3月
6	送审稿	1 第一起草单位组织各参编单位召开会议，根据《征求意见稿汇总处理表》中的意见给出应答，对标准中的相应内容进行修改。第一起草单位对各参编单位反馈的应答及标准内容相应进行核实后汇总，修改《征求意见稿》 相关条款，完成送审稿的编制。 2 第一起草单位完成编制说明、送审报告、征求意见稿汇总处理表等文件的编制，申请召开标准审查会。	2024年4月
7	送审稿审批	1 召开标准审查会； 2 第一起草单位根据审查会议纪要完成《审查意见汇总处理表》； 3 第一起草单位根据“审查会会议纪要”要求，召开会议组织各参编单位完成标准送审稿修订，并最终形成报批稿。	2024年5月
8	报批稿	1 第一起草单位组织完成报批稿的申报工作。	2024年6月

### 3. 保障措施

本标准的编制组成员单位覆盖面较广。共6家单位参与标准的编制。编制单位基本上覆盖了国内轨道车辆的主机厂，同时还包括专门研究高校、科研机构及相关企业。主编单位中车工业研究院有限公司可统筹协同中车集团内基础、前瞻、共性技术研发资源，西南交通大学为轨道交通行业顶尖学府，中国铁道科学研究院集团有限公司为轨道交通行业顶尖研究机构，中车长春轨道客车股份有限公司和中车青岛四方机车车辆股份有限公司是目前国内高速列车的主要设计制造企业，项目团队可代表国内高速列车的技术水平。

## 四、制订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

本标准制订的基本原则是以现有研究工作为基础，参照国家规范、标准，依据《机械产品模块化设计规范》（GB/T 31982—2015）的基本规定要求，针对高速列车模块化产品平台设计的特点进行定义、描述和规范。

本规程编制过程中，查阅了下列规范、标准和技术规程：

- 1 《机械产品模块化设计规范》（GB/T 31982-2015）
- 2 《支持模块化设计的数据字典技术原则和方法》（GB/T 30438-2013）
- 3 《机器人机构的模块化功能构件规范》（GB/T 35144-2017）
- 4 《家用和类似用途电器的模块化设计通则》（GB/T 34450-2017）
- 5 《机械产品零部件模块化设计评价规范》（GB/T 39589-2020）

现行国家标准《机械产品模块化设计规范》（GB/T 31982-2015）对机械产品模块化设计要求做了初步的规定，但未给出详细的平台规划、构建和较为详细的平台更新措施，实际工程中该部分设计内容在不同项目中做法差异较大，致使项目运营后，平台很难落地应用，上述两项内容是本项目着重解决的问题之一。

## 五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

### 1 范围

本标准规定了高速列车模块化产品技术平台建设的总体要求、平台建设过程模型、平台构建主要方法、平台运用主要方法、平台评价主要方法。

本标准适用于最高运行速度大于200km/h的高速列车模块化产品技术平台（以下简称平台）建设，机车、客车、货车及其它制式轨道交通装备可参照执行。

### 2 规范性引用文件

### 3 术语和定义

在现有标准规范的基础上增加了以下术语。

（1）产品技术平台 product technology platform

通过信息化赋能实现某类产品共用要素规范化管理和可重用的产品快速设计系统。

（2）公共模块 common module

形状与特征在产品族产品中完全相同的模块。

（3）适应性模块 adaptable module

形状与特征在产品族产品中不完全相同，可通过构建多个配置实例或参数化模板响应多样化的客户需求。

(4) 个性化模块 individualized module

形状与特征在产品族产品中几乎完全不同的模块。

(5) 模块简统化设计 module simplification design

将系列产品模块进行构型和接口简化统型的设计过程。

(6) 产品配置规则 product configuration rules

支持订单产品族定位、模块属性参数赋值以及模块配置约束校验的规则，具体包括：产品族定位规则、需求-模块映射规则、模块层级映射规则、模块配置规则。

(7) 产品配置变更 product configuration change

基于配置设计结果采用更换模块配置、修改模型实例、新建模块实例几种方式对各个组份的配置结果进行修改，以获得最终的产品配置清单。

#### 4 总体要求

给出了高速列车模块化产品技术平台建设的目标（含功能）和原则。

#### 5 平台建设过程模型

高速列车模块化产品技术平台实施过程包括三大步骤：平台构建、平台运用、平台更新。三个过程间循环反复以使平台不断迭代更新，每个过程可细分为多个过程功能块，可根据具体需要选择其中全部或部分功能开展产品平台建设。

##### 5.1 平台构建过程

在原有的《机械产品模块化设计规范》（GBT 31982-2015）基础上改进产品平台构建，它是产品平台设计的核心与关键，旨在帮助企业在通用性与多样性之间获得最佳平衡，从而获得良好的规模经济与范围经济效益。模块化产品平台构建过程包括：模块划分、模块类型识别、模块简统设计、产品主结构构建、模块配置规则构建。

##### 5.2 平台运用过程

产品平台应用是指在所构建产品平台的基础上，在原有的《机械产品模块化设计规范》（GBT 31982-2015）基础上改进了产品平台应用，是基于所构建的产品平台，面向高速列车新的项目订单需求特点，进行客户需求驱动的产品定制化设计。其过程包括：配置设计、配置变更。

##### 5.5 平台更新过程

在原有的《机械产品模块化设计规范》（GBT 31982-2015）基础上新增加了产品平

错误！未定义样式。

台更新措施是产品平台设计的维护性工作，旨在帮助企业对已构建的产品平台架构在恰当的时间、采用恰当的策略进行更新与升级，从而保持产品平台的可持续盈利能力。其过程包括：产品平台信息统计、产品平台更新或废弃、产品平台评审。

#### 6 平台构建主要方法

分别对模块划分方法和原则、模块类型识别、模块简统设计、产品主结构构建、模块配置规则构建等方法进行说明，并添加附录进行方法具体阐述。

#### 7 平台运用主要方法

分别对配置设计和配置变更方法进行说明，并添加附录进行方法具体阐述。

#### 8 平台评价主要方法

分别对产品平台信息统计、产品平台更新或废弃、产品平台评审方法进行说明，并添加附录进行方法具体阐述。

## 六、重大意见分歧的处理依据及结果

本标准制订过程中尚未发生过重大意见分歧。

## 七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

本标准依托于科研攻关项目成果，未采用国际标准和国外标准。

## 八、作为推荐性标准建议及其理由

先进轨道交通装备是中国制造 2025 十大重点突破领域之一。随着轨道交通装备国际市场竞争的加剧以及需求日趋多元，对产品设计周期、质量和成本提出了更高的要求，使轨道交通装备制造企业从大批量生产方式向大规模定制方式进行转变，模块化产品平台与产品族策略是实现大规模定制的重要途径。如何建立基于标准化和模块化的轨道交通装备统一产品平台，以最少数量的模块搭建组合出适用范围最广品种最多的产品，快速响应饱和、细分和单元化的市场需求、降低产品的设计与运维成本，成为我国轨道交通装备制造企业面临的共性问题。从国内相关标准调研来看，绝大部分标准对机械、家电等产品模块化设计、应用、维护等方面做出了统领性指导条款，但在其平台规划、构建、应用、维护的规定尚不够详细。在高速列车模块化产品平

台实施过程中，由于模块划分与表达等无详细的标准，造成模块难以重用，使得模块化产平台的实施效果不佳，同时加大了维护成本和时间。

## 九、贯彻标准的措施建议

(1) 精心组织安排，开展宣贯培训。建议由行业主管部门统一安排，召开标准宣贯会，对涉及的轨道交通装备制造企业开展标准实施培训和宣贯普及。明确高速列车模块化产品平台设计的技术要求、实施过程、使用方法、维护更新等方面的具体要求，指导高速列车模块化产品平台的实施，有效推动贯标工作的开展及落实。

(2) 组织相关人员到企业现场参观学习，直观展示高速列车模块化产品平台效果及具体实施过程；

(3) 定期组织科研、设计、应用各环节人员进行技术交流，不断对高速列车模块化产品技术平台进行改进，持续优化。

## 十、其他应说明的事项

暂无。