

团 体 标 准

T/CAMETA XXXXX-20XX

“互联网+” 电梯定制设计规范

"Internet+" elevator customized design specification

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国机电一体化技术应用协会 发布

目 次

前 言	II
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 “互联网+”电梯定制设计模式	2
5 “互联网+”电梯定制设计过程	4
6 “互联网+”电梯定制设计方法	6

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。

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。

本文件由中国机电一体化技术应用协会提出。

本文件由中国机电一体化技术应用协会归口。

本文件起草单位：浙江大学、西安交通大学，大连理工大学，四川大学，中国计量大学、康力电梯股份有限公司、浙江省电梯行业协会、浙江工业大学。

本文件主要起草人：张树有、裘乐淼、王自立、王阳、伊国栋、李宝童、宋学官、赵武、肖刚、王琪冰、朱琳昊、刘晓健、俞诚、李玉、张元鸣、程振波、陆佳炜。

“互联网+”电梯定制设计规范

1 适用范围

本标准规定了电梯产品配置设计的基本原则、典型过程和主要方法；

本标准适用于定制类电梯产品中机械部分的配置设计过程。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用必不可少。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用本文件。

GB/T 31982-2015 机械产品模块化设计规范

GB/T 10091.1 事物特性表定义和原理

GB/T 7025.1-2008 电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸 第1部分：I、II、III、VI类电梯

GB/T 7025.2-2008 电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸 第2部分：IV类电梯

GB/T 7588.1-2020 电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯

GB/T 7588.2-2020 电梯制造与安装安全规范 第2部分：电梯部件的设计原则、计算和检验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 电梯配置设计

用户需求为输入，通过对定制电梯产品配置模型的实例化，以电梯的最终配置 BOM 为输出的一种基于知识的电梯产品设计活动。

3.2 电梯定制需求

用户对定制电梯产品在功能、性能、结构等方面的个性化要求。

3.3 电梯结构变异

通过电梯功能模块结构的切除、移植、搭接等实现变形设计，生成满足用户个性化需求的定制电梯功能模块。

3.4 电梯基结构

定制电梯产品零部件的局部结构，用于替换相似配置实例中不满足用户需求的零部件局部结构，实现定制电梯产品功能模块的结构变异设计。

3.5 电梯结构单元

构成定制电梯功能模块的基本结构体。

3.6 电梯定制设计 BOM

电梯定制设计 BOM（Bill of Material，BOM）描述定制电梯零件与零件之间的设计关系，主要有电梯零件明细表、电梯零件的图样目录、电梯零件定额等数据格式。

4 “互联网+” 电梯定制设计模式

4.1 按需求配置设计模式

在“互联网+”环境下，以电梯产品定制需求为输入，进行定制需求到配置设计参数的转化，通过模块化电梯产品模型的实例化，根据配置规则获得满足定制需求的电梯定制设计 BOM。典型步骤如下：

- （1）电梯产品定制需求的输入。
- （2）定制需求到配置设计参数的转化。

(3) 根据电梯设计参数、配置规则、模块实例等，实例化配置模型获得满足定制需求的电梯产品功能模块。

(4) 输出按需求配置的电梯定制设计 BOM。

4.2 按需求变异设计模式

以用户需求为输入，对无法通过配置设计方式获得的电梯功能模块，以相似模块为设计基础，通过模块结构的切割、变形、移植等变异方法，获得满足用户需求的电梯功能模块。典型步骤如下：

- (1) 用户需求输入。
- (2) 实施 4.1 中的按需求配置设计。
- (3) 分离出电梯配置设计 BOM 中的相似配置模块。
- (4) 从电梯设计模块库中匹配得到满足用户需求程度高的模块实例。
- (5) 对模块实例中不符合用户需求的部分进行结构变异设计。
- (6) 得到满足用户需求的新模块。
- (7) 新模块作为电梯定制设计的组成部分，更新到电梯配置设计 BOM 中。

4.3 按需求生成设计模式

以用户需求为输入，对无法通过配置设计方式获得、并且从电梯设计模块库中匹配不到或匹配程度较低的电梯功能模块，根据用户需求重新设计，生成满足用户需求的全新模块。典型步骤如下：

- (1) 用户需求输入。
- (2) 实施 4.1 中的按需求配置设计。
- (3) 分离出电梯配置设计 BOM 中失配的电梯功能模块。
- (4) 根据用户需求，对失配的电梯功能模块进行设计，生成满足用户需求的全新模块。
- (5) 全新模块作为定制设计组成部分，更新到电梯配置设计 BOM 中。
- (6) 输出完整的电梯定制设计 BOM。

5 “互联网+”电梯定制设计过程

5.1 概述

“互联网+”环境下定制电梯设计是从用户需求到形成电梯定制设计模型的过程。针对个性化需求与电梯设计模块，选择相应的设计模式。“互联网+”电梯定制设计典型过程如图 1 所示。

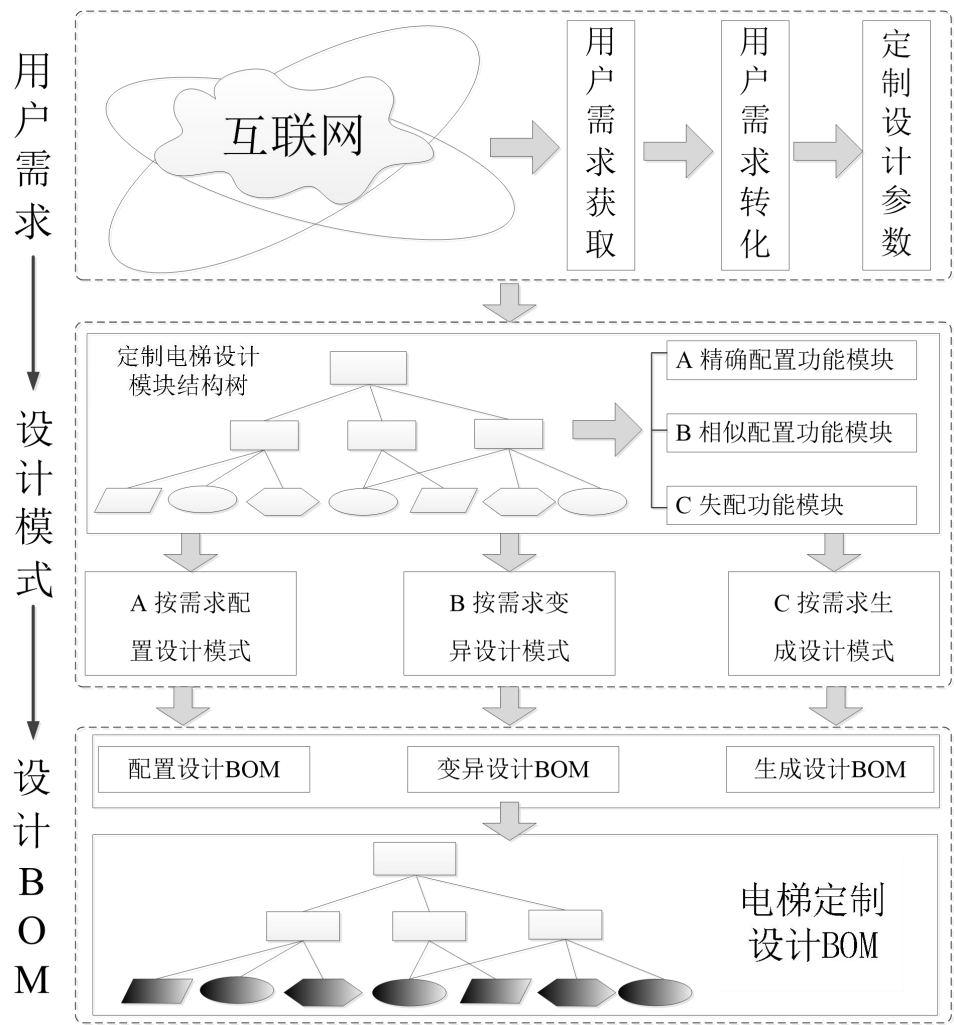


图 1 “互联网+”电梯定制设计过程

- “互联网+”电梯定制设计主要过程如下：
- 用户需求获取与转化；
 - 电梯各个功能模块的设计模式匹配；
 - 定制设计模式分为三类，按匹配的设计模式分别进行定制设计：

- 按需求配置设计模式的定制设计。
 - 按需求变异设计模式的定制设计。
 - 按需求生成设计模式的定制设计。
 - 形成完整的电梯定制设计模型。
- 每个过程可细分为多个步骤。

5.2 电梯定制设计模式匹配过程

电梯定制设计模式匹配是根据用户需求确定相应设计模式。在分析用户需求信息和已有电梯设计数据的基础上，进一步划分电梯结构和模块，构建电梯定制设计模块结构树，以满足用户需求为设计目的，评估电梯各功能模块的定制化程度和设计难度，匹配不同的设计模式实施电梯功能模块的定制设计。

5.3 电梯定制配置设计求解过程

根据用户定制需求信息转化获得电梯配置设计参数，通过预定义模块化产品族模型形成电梯配置设计模板。在配置规则、模块实例等电梯设计知识支持下，使用配置器求解得到功能模块实例，形成定制电梯配置设计 BOM。

5.4 电梯功能模块结构变异过程

针对电梯配置设计 BOM 中得到的相似配置模块实例，将用户定制需求转换为功能模块结构变异设计参数，确定并切除不满足定制需求的模块局部结构，植入满足定制需求的移植结构，实现电梯功能模块结构变形以满足定制设计要求。

5.5 电梯功能模块结构生成过程

针对电梯配置设计 BOM 中的失配功能模块，将用户定制需求转换为功能模块结构的生成设计参数，根据功能模块的特征参数、拓扑结构、几何边界、结构基形、生成规则等设计知识，采用智能算法将功能模块的各类设计要素进行集成运算与优化组合，输出满足用户定制需求的电梯功能模块结构方案和生成的设计 BOM。

5.6 电梯定制设计方案形成过程

根据“互联网+”环境中获取的用户需求，利用“互联网+”电梯定制设计平台，在电梯设计知识库支持下，通过按需求配置设计、按需求变异设计、按需求生成设计等设计模式，对电梯功能模块实施分类定制设计，融合电梯配置设计 BOM、变异设计 BOM、生成设计 BOM，形成完整的电梯定制设计方案。

6 “互联网+”电梯定制设计方法

6.1 电梯个性化需求获取与转化方法

6.1.1 电梯个性化需求获取

6.1.1.1 概述

目的：通过用户个性化需求交互、分析、预测等处理方式获得真实有效的电梯定制需求。

阶段成果：将电梯多源、多变、模糊的个性化需求规范化、有效化、形式化。

6.1.1.2 电梯个性化需求获取方法

电梯产品用户个性化需求获取方法主要分为三种：面对面交流、互联网交互和大数据挖掘。

(1) 面对面交流需求获取方法如下：

- (a) 采用与用户面对面接触的需求获取方式。
- (b) 通过制定问卷调查表获取用户基本需求。
- (c) 通过面对面交流与引导发现用户的核心需求。
- (d) 通过电梯产品现场体验挖掘用户的潜在需求。

(2) 互联网交互需求获取方法如下：

- (a) 建立基于互联网的电梯定制设计需求获取平台。
- (b) 采用文本、图片、音视频等多种需求表达媒介。

- (e)通过文字、音视频等多形式用户需求交互方式。
- (d)设计“引导式”用户个性化需求交互采集操作界面。
- (f)不同数据格式的需求信息采用分类存储和表征。

(3) 大数据挖掘需求获取方法如下：

- (a)互联网环境采集用户偏好、电梯运维、历史案例等需求大数据。
- (b)根据用户需求与电梯功能结构的映射关系构建需求挖掘知识库。
- (c)根据电梯产品的定制特点设计用户需求挖掘算法。
- (d)开发基于互联网的电梯个性化需求挖掘工具软件。
- (e)输入需求大数据通过需求挖掘工具软件获得有效用户需求信息。

6.1.2 电梯个性化需求转化

6.1.2.1 概述

目的：根据用户需求信息获得电梯定制设计参数。

阶段成果：电梯的功能、性能、结构等定制设计参数。

6.1.2.2 电梯个性化需求转化方法

以电梯产品的用户个性化定制需求为输入，根据定制需求与电梯功能、性能、结构等设计参数的映射关系，通过分析、计算、推理等方法得到电梯定制设计参数。典型步骤如下：

(1) 电梯产品用户个性化需求分类表征

将输入的用户需求按连续型、离散型、区间型、模糊型等类型进行形式化表征，根据用户需求类型采用不同的转化方法。

(2) 电梯产品用户个性化需求关联分析

建立用户个性化需求与电梯功能模块的关联关系，分析并确认各电梯功能模块相对应的用户个性化需求。

(3) 电梯产品用户个性化需求层次分解

按照电梯产品模块化产品族的层次结构，把用户个性化需求由上向下分解，直至最底层功能模块，形成用户个性化需求层次结构树。

(4) 电梯产品功能模块用户主需求确定

从本功能模块所属用户个性化需求中分析和确定对电梯定制起主导作用的用户需求数据，以功能模块用户主需求数据为核心开展电梯定制设计参数转化。

(5) 电梯产品用户个性化需求分类转化

根据用户个性化需求数据特点，采用不同的转化方法，获得电梯定制设计参数集，用于指导电梯的定制设计工作。

电梯产品用户个性化需求分类原则：

- 电梯产品需求数据模糊程度
- 电梯产品需求数据数值类型
- 电梯产品需求数据载体类型
- 电梯产品需求数据取值范围

6.2 电梯定制设计模式匹配方法

6.2.1 电梯定制设计模块结构树

6.2.1.1 概述

目的：将电梯按照功能模块进行分解，通过功能模块间的约束关系建立电梯定制设计模块结构树。

阶段成果：电梯定制设计模块结构树及相关技术文档。

6.2.1.2 电梯定制设计模块结构树构建方法

按照电梯定制功能模块内部强耦合，外部弱耦合的分解原则，进行电梯的模块化分解，形成电梯定制设计模块结构树，典型步骤如下：

- (1) 根据电梯的定制设计参数，将电梯划分为若干定制设计单元。
- (2) 建立定制设计单元间关联约束，以矩阵、任务链等方式描述。
- (3) 确定定制设计单元关联约束强度，并设定关联约束强度阈值。
- (4) 根据设定的关联约束强度阈值重组定制设计单元后形成模块。
- (5) 采用自顶向下的方式，按照电梯定制结构逐层分解功能模块。

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/948141077005006134>