|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| 智能列车数据中心项目 | | | |
| **ZB\_M0027\_开门输入信号异常诊断模型设计说明书** | | | |
|  | | | |
|  | | | |
|  | | | |
|  | | | |
|  | | | |
| 编制 | 李文赫 | 审核 | 程海南 |
| 校对 | 党攀飞 | 批准 | 周金辉 |
| 职能 | 签字 | 职能 | 签字 |

**文档修改历史记录**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 版本状态 | 创建人 | 修改日期 | 备注 |
|  | V0.1 | 李文赫 | 2021-11-4 | 创建文档 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**目 录**

[1. 引言 1](#_Toc72226483)

[1.1. 目的 1](#_Toc72226484)

[1.2. 定义 1](#_Toc72226485)

[2. 模型设计 1](#_Toc72226486)

[2.1. 故障机理 1](#_Toc72226487)

[2.2. 相关数据项的理解与探索 2](#_Toc72226488)

[2.3. 故障标识量特征构造与数据预处理 7](#_Toc72226489)

[2.4. 模型构建与算法实现 8](#_Toc72226490)

[2.5. 模型程序设计 10](#_Toc72226491)

[2.6. 模型训练与调优 11](#_Toc72226492)

[2.7. 模型验证与评估 11](#_Toc72226493)

[2.8. 部署与模型配置参数说明 12](#_Toc72226494)

[2.8.1. 硬件环境 12](#_Toc72226495)

[2.8.2. 软件环境 12](#_Toc72226496)

[2.8.3. 依赖库 12](#_Toc72226497)

# 引言

## 目的

本模型主要用于开门输入信号异常诊断模型，通过对开门输入信号，车门状态，零速信号、故障代码的监控，当判断开门输入信号出现异常时，在地面PHM进行报警，提醒售后人员回库检修。

本文件提交中车数字、北京国信会视科技有限公司的项目组相关人员，用于模型开发人员理解模型开发业务。

## 定义

本文件对于以下缩略语的引用是必不可少的。为便于使用，对以下缩略语进行简要说明，旨在为本项目相关人员能够快速掌握此文档内容。

# 模型设计

以下将从故障机理、数据理解、数据处理、模型构建、模型部署、模型验证与评估等几个方面进行设计说明。

## 故障机理

利用协议中开门过程相关信号。当判断开门输入信号出现异常时，将其抓取并展现

## 相关数据项的理解与探索

解析信号列表后录入Hbase的数据中使用如下数据字段。

表 2-1 既有数据源

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | **信号名称** | **数据库字段名** | **所属系统** |
| **0** | 1门零速信号 | 1107\_3\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **1** | 2门零速信号 | 1107\_31\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **2** | 3门零速信号 | 1107\_59\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **3** | 4门零速信号 | 1107\_87\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **4** | 5门零速信号 | 1107\_115\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **5** | 6门零速信号 | 1107\_143\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **6** | 7门零速信号 | 1107\_171\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **7** | 8门零速信号 | 1107\_199\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **8** | 9门零速信号 | 1107\_227\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **9** | 10门零速信号 | 1107\_255\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **10** | 1门关 | 1107\_1\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **11** | 2门关 | 1107\_29\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **12** | 3门关 | 1107\_57\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **13** | 4门关 | 1107\_85\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **14** | 5门关 | 1107\_113\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **15** | 6门关 | 1107\_141\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **16** | 7门关 | 1107\_169\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **17** | 8门关 | 1107\_197\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **18** | 9门关 | 1107\_225\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **19** | 10门关 | 1107\_253\_4\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **20** | 1开门信号反馈 | 1107\_2\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **21** | 2门开门信号反馈 | 1107\_30\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **22** | 3门开门信号反馈 | 1107\_58\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **23** | 4门开门信号反馈 | 1107\_86\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **24** | 5开门信号反馈 | 1107\_114\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **25** | 6门开门信号反馈 | 1107\_142\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **26** | 7开门信号反馈 | 1107\_170\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **27** | 8门开门信号反馈 | 1107\_198\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **28** | 9开门信号反馈 | 1107\_226\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |
| **29** | 10门开门信号反馈 | 1107\_254\_6\_1\_1 | PHM车门系统 |

## 故障标识量字段选择

字段选择如下：

* 线路
* 车次
* 车厢号
* 时间
* 速度（或零速信号）
* 门关状态
* 开门输入信号

## 模型程序设计

类名： Model

方法如下：

* initialize

功能：获取协议字段

输出值：无

* core\_logic(df)

功能：模型预警逻辑的运行

参数：获取到的hbase数据dataframe

输出值：报警信息列表（字典形式）

## 模型调优

调优周期推荐为大修间隔时间。

## 模型验证与评估

描述评估方法，并将训练评估值在此更新。

模型验证与评估可从如下三方面进行：从业务角度评估模型的准确度；分析模型中影响因子的完备性，为模型的下一步迭代指明优化路径；考察模型实际落地的条件，应满足实际现场应用条件，为模型的部署进行可行性验证。模型验证与评估指标推荐如下：

——检测效率：处理关键部件样本所需的时间: <1min；

## 部署与模型配置参数说明

### 硬件环境

CPU：8核；内存：16G；磁盘空间：20G

### 软件环境

系统：Linux，如CENTOS 7.6

Python解释器：Python 3.8

### 依赖库

scikit-learn 0.23

numpy 1.19.1

pandas 1.1.0

happybase 1.2.0

PyMySQL 0.10.1

Pandasql 0.7.3