

## 附件：投标技术规格书格式要求

### 总 则

投标人应参照本文规定格式和内容，并对照但不仅限于《用户需求书》，完成投标文件中的《投标技术规格书》，以利形成《技术规格书》。

投标文件要求：

- 1) 必须对系统的构成、功能、性能、技术参数、规格及各种接口的规格作出说明；
- 2) 招标文件中《用户需求书》提到投标人应“提供”或“提出”或“确定”或“具有”等要求和问题必须作出具体说明；
- 3) 必须对有关数据的计算作出说明。

本格式是编制投标文件的提纲，投标商可以根据其推荐系统的特点进行编制，根据需要增加内容。

## 1. 系统说明

### 1.1. 定义和缩写

### 1.2. 概述

简要说明为 Z2 线工程投标的信号系统主要技术特点。

### 1.3. 系统组成

文字说明系统的主要组成部分及它们之间的关系。采用详细的系统原理框图表示这些主要组成部分及它们之间的关系、数据交换等。包括但不限于：

- 硬件组成及各系统间连接方式
- 通信网络的构成
- 各子系统的功能划分

提供完整的、详细的设备连接图，设备连接图包括但不限于以下内容：

- 正线所有信号设备配置，连接关系、连接方式、线缆规格型号等；
- 控制中心所有信号设备配置，连接关系、连接方式、线缆规格型号等；
- 车辆段（含 ATP/ATO 室内外设备、ATS、联锁及维护监测、DCS、试车线、维修中心、培训中心等）所有信号设备配置，连接关系、连接方式、线缆规格型号等；
- 车载信号设备配置，连接关系、连接方式、线缆规格型号等；
- 所有设备须标明设备规格型号、冗余方式、设备数量、设备内部模块配置及数量等内容；
- 注明投标人提供的信号设备供货范围，与其它供货商（车辆、通信、综合监控、站台门、洗车机、动力照明等）提供的设备的接口关系和供货分界点；

- 设备连接图标明的设备数量及配置等应与供货清单一致；
- 投标文件中所有附图及插图应使用彩图，彩色打印。

#### 1.4. 系统功能

详细说明系统的主要功能。

#### 1.5. 系统能力

详细说明系统的能力，并提供计算数据，包括但不限于：

- 正线列车运行间隔；
- 折返间隔；
- 列车出入车辆段能力（包括连续出入段、出段挂车、回段抽车能力）；
- 降级模式下系统的能力；
- 控制中心管理列车数量；
- 轨旁无线通信系统管理的列车数；
- 轨旁 ATP 计算机管理的列车数；
- 系统容量分析及计算；
- 系统满足本工程运营要求的具体措施等。

根据本工程给定的现场条件，进行牵引计算，检算系统能力。要求有计算依据、计算过程、牵引计算图纸及运行图。

#### 1.6. 系统原理

详细说明采用的系统原理，包括但不限于：

- 列车定位原理；
- 车-地通信原理；
- 列车控制原理。

要求有计算依据及计算过程。

#### 1.7. 安全性

详细说明保证建议系统安全的措施、指标和计算过程。特别说明安全模块之间的信息交换方式，包括硬件方式和规程原理。

应提供说明系统安全及风险管理的文件，计划及其工作时刻表，包括但不限于下列各项：

- 隐患分析；风险分析；安全分析要求；
- 安全完整性水平（SIL，Safety Integrity Level）；
- 故障模式，影响及重要性分析；
- 项目隐患登记册（及其更新）；
- 安全分析文件的审议，包括隐患分析，系统隐患登记册等；
- 安全原则及规范要求的符合性评估；

- 有关独立安全评估的要求；
- 安全验证的要求；
- 系统安全报告。

## 1.8. 可靠性

详细说明保证系统可靠性的措施，分别给出全系统硬件、软件以及四个子系统（ATS、ATP、ATO、CI 子系统）硬件、软件的 MTBF、MTBSF 指标，其中硬件部分要有计算过程。应根据系统相关设计目标作出子系统的可靠性分配分析，从而明确各子系统的要求。

详细说明系统的可靠性计划，包括如何计划，管理及监控设计范围的整体可靠性，可用性 & 可维护性要求，确保能有效地落实相关设计目标。

## 1.9. 可维护性

详细说明系统的可维护性目标、相关的设计分析及实现可维护性计划的详细要求。提供系统的平均修复时间（MTTR）值。

## 1.10. 可用性

详细说明保证系统可用性的措施、指标及计算过程。

## 1.11. 可扩展性

说明实现系统可扩展性的措施方案。

## 1.12. 标准化

详细说明系统设计的标准化措施，各种接口遵循的标准及通信协议。

## 1.13. 系统软件说明

详细说明系统软件编制原则、方法、系统流程图、遵循的标准、模块化程度、对用户开放程度等。

## 1.14. 驾驶模式

详细说明各种驾驶模式及其适用条件、转换过程和限制条件。

详细说明各种折返模式及其适用条件、转换过程和限制条件。

## 1.15. 信号方式

说明系统降级运行模式下，为保证运营能力及安全要求，正线信号机的设置及显示方式。说明在进行主系统运行与降级系统运行转换时，信号显示的转换实现方式。

## 1.16. 系统运用模式

说明系统正常及故障运行方式。

详细说明系统的运行等级，在何种条件下进入何种运行模式，转换运行模式的过程（包括自动过程和人工过程），各种运行模式能够实现的主要功能，故障排除后的系统恢复过程（包括自动过程和人工过程）。

提供数据说明使用进路方式行车时，如何保证系统的能力要求。

详细说明 CBTC 系统下正常、故障及应急模式下的运用方式及处置策略。

### 1.17. 系统维护政策

详细说明系统及其子系统在维护/维修方面的政策和策略，包括但不限于：

- 系统各部分运行、维护和故障信息的产生和处理；
- 故障分类及描述；
- 维修/维护等级；
- 维修/维护手段；
- 各等级典型和最大维护/维修时间；
- 系统维护/维修的模式建议。

### 1.18. 其它

说明其它需要说明的问题，包括但不限于：

- 信号系统负责集成站台门室内控制设备及电源的接口方案；
- 提出系统的综合防雷技术、接地的要求；
- 系统电磁辐射及电磁兼容策略；
- 系统全生命周期成本分析及计算；
- 提出系统的供电要求；
- 提出系统对招标人提供材料的要求。

## 2. 列车自动监控（ATS）子系统

### 2.1. 系统组成

文字说明子系统的主要组成部分及它们之间的关系。采用详细框图表示这些主要组成部分及它们之间的关系、数据交换等。

### 2.2. 系统功能

详细说明子系统的各项功能及其实现的模块。

### 2.3. 系统原理

图文结合详细说明子系统的工作原理。

图文结合详细说明主要组成部分的结构、工作原理、规格型号及主要参数，包括但不限于：

- 中心与车站 ATS 分机的控制模式转换；
- 控制模式转换；
- 人机界面，包括大屏幕显示系统和工作站上的显示、画面、命令、人工输入、操作响应、报警方式等；
- 列车描述的定义；

- 时刻表编制、调整原理，时刻表处理，时刻表在线调整；
- 进路操作；
- 运行调整，包括自动调整策略和人工调整方法；
- 信号系统维护信息和报警；
- 统计与报表及其打印；
- 中心 ATS 服务器；
- 调度长/员工作站；
- 车辆调工作站；
- 维护工作站；
- 时刻表/运行图编辑工作站；
- ATS 运行图显示工作站；
- 网络拓扑及网络设备；
- 通信前置机；
- 车站 ATS 分机；
- 现地工作站/ATS 工作站；
- 轮乘室 ATS 工作站；
- 车辆段/停车场工作站（包括派班室工作站）；
- 中心与车站通信。

## 2.4. 系统性能

详细说明子系统和各主要组成部分的规格型号和各项性能指标及其含义。

## 2.5. 软件

详细说明 ATS 子系统软件的结构、主要功能模块和主要数据流。

系统软件说明，包括操作系统、图形处理、数据库管理（通用和实时数据库）、网络系统和编程语言。

## 2.6. 接口

详细说明 ATS 子系统与其它子系统和其它相关系统的接口，给出接口方式及交换信息内容。

## 2.7. 培训、模拟演示系统

详细说明系统组成及硬件规格型号、功能、原理和性能。

## 2.8. 中心

详细说明系统设备组成及硬件规格型号、功能、原理和性能。

中心与备用中心的接口方案。

本线与线路接口方案。

### 3. 列车车自动防护（ATP）子系统

#### 3.1. 系统组成

文字说明子系统的主要组成部分及它们之间的关系。采用详细框图表示这些主要组成部分及它们之间的关系、数据交换等。

#### 3.2. 系统功能

详细说明子系统的各项功能，安全和非安全功能及其实现的模块应分别列出。

#### 3.3. 系统原理

图文结合详细说明子系统的工作原理、原则、依据的标准。

图文结合详细说明主要组成部分的结构、设备配置、工作原理、规格型号及主要参数，包括但不限于：

- 轨旁设备；
- 车载设备；
- 列车定位原理；
- 机车信号发码方式；
- “目标-距离”控制原理，包括车载、轨旁和中央所起的作用以及线路参数的获得；
- 车载人机界面，包括显示、画面、命令、人工输入、操作响应、报警方式等；
- 站台限速和临时限速原理；
- 车门控制原理；
- 站台门控制原理；
- ATP 安全制动距离计算原理和方法，包括车辆参数、线路参数和参数的取值；安全保护区段的长度要求、计算的原则和方法。

#### 3.4. 系统性能

给出停车位置、保护区段长度及其计算依据。

给出转换轨、折返线要求的最小长度及其计算依据。

详细说明子系统和/或主要组成部分的各项性能指标及其含义。

#### 3.5. 软件

详细说明 ATP 子系统软件的结构、主要功能模块、主要数据流、编程语言和软件安全措施。

#### 3.6. 司机操作设备

详细说明司机操作设备的功能、表示、操作和响应，给出驾驶室盘面图。

#### 3.7. 接口

详细说明相邻 ATP 之间，以及 ATP 子系统与其它子系统和其它相关系统的接口，给出接口方式及交换信息内容。

## 4. 列车自动运行（ATO）子系统

### 4.1. 系统组成

文字说明子系统的主要组成部分及它们之间的关系。采用详细框图表示这些主要组成部分及它们之间的关系、数据交换等。

### 4.2. 系统功能

详细说明子系统的各项功能，安全和非安全功能功能及其实现的模块应分别列出。

### 4.3. 系统原理

图文结合详细说明子系统的工作原理、原则、依据的标准。

图文结合详细说明主要组成部分的结构、设备配置、工作原理、规格型号及主要参数，包括但不限于：

- 轨旁 ATO 单元；
- 车载 ATO 单元；
- ATO 车-地通信设备；
- 列车运行控制原理；
- 接发车、自动折返、进出车辆段、出库升级等的列车运行控制原理；
- 接收 ATS 发送的远程控制命令（如：开关门命令、复位命令、火灾确认、旁路命令等）原理；
- 车站停车精度控制原理；
- 列车进站停准调整功能原理；
- 速度调整控制原理；
- 车载人机界面，包括显示、画面、命令、人工输入、操作响应、报警方式等。

### 4.4. 系统性能

详细说明子系统和/或主要组成部分的各项性能指标及其含义。

### 4.5. 软件

详细说明 ATO 子系统软件的结构、主要功能模块、主要数据流、编程语言和软件安全措施。

### 4.6. 司机操作设备

详细说明司机操作设备的功能、表示、操作和响应。

### 4.7. 接口

详细说明 ATO 子系统与其它子系统（尤其是 ATP 系统）及其它相关系统的接口，给出接口方式及交换信息内容。

## 5. 正线及车辆段全电子联锁（CI）子系统

### 5.1. 系统组成

文字说明子系统的主要组成部分及它们之间的关系。采用详细框图表示这些主要组成部分及它们之间的关系、数据交换等。

### 5.2. 系统功能

详细说明子系统的各项功能，安全和非安全功能及其实现的模块应分别列出。

### 5.3. 系统原理

图文结合详细说明子系统的工作原理、原则、依据的标准。

图文结合详细说明主要组成部分的结构、工作原理、规格型号及主要参数，包括但不限于：

- 联锁计算机；
- 车站控制工作站（包括 IBP 盘）；
- 人机界面，包括显示、画面、命令、人工输入、操作响应、报警方式等；
- 联锁与 ATP、ATS 的数据交换。

### 5.4. 系统性能

详细说明子系统和/或主要组成部分的各项性能指标及其含义。

### 5.5. 软件

详细说明 CI 子系统软件的结构、主要功能模块、主要数据流、编程语言和软件安全措施。

### 5.6. 车站值班员操作设备

说明车站控制工作站（包括 IBP 盘）的功能、界面、操作方法等。

### 5.7. 接口

详细说明相邻 CI 之间，以及 CI 子系统与其它子系统和其它相关系统的接口，给出接口方式及交换信息内容。

## 6. 数据通信 DCS 系统

### 6.1. 系统组成

图文结合说明 DCS 系统的各组成部分及它们之间的关系，应按有线和无线部分分别论述。采用详细框图表示各组成部分及它们之间的关系、数据交换、连接方式等。应详细说明信号 LTE 与通信专用无线合用漏缆方案。

### 6.2. 系统功能

详细说明子系统的各项功能，实现的模块应分别列出。



### 6.3. 系统原理

图文结合详细说明子系统的工作原理、原则、依据的标准、采用的协议。

图文结合说明各组成部分的结构、配置、采用协议、网络冗余方式、工作原理、规格型号及主要参数，包括但不限于：

- 1) 骨干网；
- 2) 轨旁数据通信网络；
- 3) 车载数据通信网络；
- 4) 车地通信网络
- 5) 网络管理等。

### 6.4. 系统性能

给出占用带宽、传输速率、稳定性等系统性能指标及其计算依据。

### 6.5. 接口

详细说明与其他子系统和相关系统的接口，给出接口方式及交换信息内容。

## 7. 维护监测子系统

### 7.1. 组成

详细说明维护监测系统的组成、设备配置和设备性能(含正线及车辆段/停车场)。

### 7.2. 功能

详细说明维护监测系统的功能，可实现的维护监测、报警能力及效果等。

### 7.3. 系统原理

图文结合详细说明子系统的工作原理、监测范围。

### 7.4. 性能

详细说明维护监测子系统各主要组成部分的规格型号和各项性能指标及其含义。

### 7.5. 软件

详细说明维护监测子系统软件的结构、主要功能模块和主要数据流。

### 7.6. 其他

详细说明维护监测子系统智能诊断、趋势判断、分析决策实现方式、功能、配置及与智能运维数据与综合监控的接口方式

## 8. 试车线信号设备

### 8.1. 系统组成

详细说明试车线设备的主要组成部分及它们之间的关系，采用详细设备原理框图表示各组成部分之间的关系及数据交换。

### 8.2. 系统功能

详细说明试车线系统的各项功能及其实现模块，描述车载设备测试的测试过程。

### 8.3. 系统原理

图文结合详细说明子系统的工作原理。

图文结合详细说明主要组成部分的结构、工作原理、规格型号及主要参数。

### 8.4. 性能

详细说明试车线系统和各主要组成部分的规格型号和各项性能指标及其含义。详细说明人机界面及使用方法。

### 8.5. 软件

详细的软件说明。

### 8.6. 接口

详细说明试车线系统与其它子系统及相关系统的接口内容、方式、功能。

## 9. 其它设备

图文说明系统的其它设备（包括计轴设备、电源、发车计时器、机架柜等）的结构、作用及它们与主系统之间的连接关系。应采用详细框图表示这些设备与主系统设备的接口方式等。

详细说明在主系统运行下，计轴故障对主系统有无影响（包括有道岔区段和无道岔区段），并说明实现原理和方式。

详细说明满足本用户需求要求的计轴复位方式，说明实现原理和方式。

### 9.1. 功能

说明各设备的功能。

### 9.2. 原理

对电源、计轴等设备应图文结合说明设备的结构、工作原理、原则、依据的标准。

### 9.3. 性能

说明计轴、电源等采用的设备的规格型号及主要参数指标。

### 9.4. 接口

详细说明各设备与主系统设备的连接方式。

## 10. 车辆段日检信号设备

### 10.1. 系统组成

详细说明车辆段日检设备的主要组成部分及它们之间的关系。

### 10.2. 系统功能

详细说明车辆段、日检设备的各项功能及其实现模块，描述实现车载设备静态全功能测试的测试过程。

### 10.3. 系统技术说明

详细描述车辆段日检设备主要组成部分的技术说明。

## 11. 培训设备

### 11.1. 组成

详细说明培训设备和设施的组成、设备配置和设备性能。

### 11.2. 功能

详细说明培训设备功能。

### 11.3. 原理

详细说明培训设备的工作原理。

## 12. 其它方案及要求

投标人根据用户需求书和自身系统的特点，自行决定是否补充。

## 13. 文件及图纸

提供本工程/system总图和详细设计图纸及计算，列出文件及图纸目录。包括但不限于以下内容：

- 详细的系统设备配置连接图（包括正线 ATC（含试车线）、培训系统、维护监测系统内容等）；
- 详细的系统设备功能框图（硬件、软件）；
- 单项设备（如车载 ATP/ATO 设备、地面 ATP/ATO 设备、联锁设备、维修、培训、试车线设备等）的内部结构组成方框图（细化至模块级）；
- 详细的单项系统设备功能框图（硬件、软件）；
- 轨旁基础信号设备电路原理图；
- 详细的正线轨旁设备布置图；
- 车辆段平面布置图；
- 试车线轨旁设备布置图；
- 最小半实物仿真测试平台布置图；
- 中心室内设备布置图；
- 典型车站室内设备布置图；

- 试车线室内设备布置图；
- 车辆段室内设备布置图；
- 牵引计算图等。