**目 录**

[1 引言 1](#_Toc5111499)

[1.1编写目的 1](#_Toc5111500)

[1.2引用文档 1](#_Toc5111501)

[1.3缩略语 1](#_Toc5111502)

[2 供货范围及责任划分 1](#_Toc5111503)

[2.1 Z4线信号系统的供货范围及责任 1](#_Toc5111504)

[2.2 Z2线路信号系统的供货范围及责任 1](#_Toc5111505)

[3 接口界面划分 1](#_Toc5111506)

[3.1接口供货界面 3](#_Toc5111507)

[3.2接口施工界面 3](#_Toc5111508)

[4 接口技术要求 3](#_Toc5111509)

[4.1 接口的名称、编号、用途、位置、数量和类型 3](#_Toc5111510)

[4.2 接口功能要求 4](#_Toc5111511)

[4.3 电磁兼容性要求 4](#_Toc5111512)

[4.4 接口特性要求 4](#_Toc5111513)

[4.5 接口管理要求 4](#_Toc5111514)

[4.5.1 测试要求 4](#_Toc5111515)

[4.5.2 参数及资料交换要求 5](#_Toc5111516)

[5 接口方式及特性 6](#_Toc5111517)

[6 联锁检查条件 8](#_Toc5111518)

[7 界面显示要求 8](#_Toc5111519)

[8 转线作业流程 9](#_Toc5111520)

# 引言

## 1.1编写目的

根据天津市轨道交通规划，天津轨道交通Z4线一期工程和天津轨道交通Z2线在Z4线北塘车站同台换乘，并在北塘站站后设有2条线路间联络线。结合Z4和Z2线各自当前工程进度情况，参照国内城市轨道交通线间联络线常规做法，经Z4线建设单位、设计单位、监理单位、信号设备厂商及Z2线建设单位和设计单位的共同友好协商，为便于2条线路信号系统后续工程实施的顺利开展，初步确定天津轨道交通Z4线一期项目信号系统与天津Z2线信号系统在北塘车站联络线接口相关界面、职责、供货、施工、调试等工程技术原则事项，后续随项目开展进一步细化和完善。Z4线及Z2线信号系统供货商及施工单位均须依据此文件开展相关设计深化及工程实施工作。下列仅对一条联络线进行描述，另一条情况与此相同。

## 1.2引用文档

《天津Z4线工程信号系统招标文件-信号用户需求书》

## 1.3缩略语

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **缩略语** | **英文** | **中文** |
| 1 | ATO | Automatic Train Operation | 列车自动运行子系统 |
| 2 | ATP | Automatic Train Protection | 列车自动防护子系统 |
| 3 | ATS | Automatic Train Supervision | 列车自动监控子系统 |
| 4 | CBTC | Communication Based Train Control | 基于通信的列车控制系统 |
| 5 | CI | Computer Based Interlocking | 计算机联锁系统 |
| 6 | GJ | —— | 轨道占用继电器 |
| 7 | DXJ | —— | 调车信号继电器 |
| 8 | ZCJ | —— | 照查继电器 |
| 9 | DBJ | —— | 定位表示继电器 |
| 10 | FBJ | —— | 反位表示继电器 |

# 供货范围及责任划分

## 2.1 Z4线信号系统的供货范围及责任

1. 负责提供Z4线路控制范围内室外电缆及安装连接附件、轨旁设备（列车检测设备、信号机、箱盒等）及其室内控制设备、接口电路设备及器材；
2. 负责实施Z4线路控制范围内的室内外设备安装、标识及连接；
3. 负责实施Z4线路控制范围内的室外线缆敷设、连接；
4. 负责Z4信号系统内部与Z2线路接口相关电路的设计、实施与模拟测试；
5. 负责实施接口的功能测试，对北塘站Z4与Z2线接口功能Z4线部分的实现负全部责任；
6. 配合与其接口的Z2线路信号系统接口的安装与施工；
7. 配合与其接口的Z2线路信号系统供货商的连接测试；
8. 配合与其接口的Z2线路信号系统供货商的接口功能测试及联合调试。

## 2.2 Z2线路信号系统的供货范围及责任

1. 负责Z2线信号系统内部与联络线接口相关电路的设计、实施及模拟测试；
2. 负责提供Z2线控制范围内的室外设备、器材及连接线缆、安装附件及与Z4线接口电路的线缆及安装器材；
3. 负责Z2线控制范围内的室外设备及与Z4线接口电路线缆的安装、敷设、标识及连接；
4. 负责实施接口的功能测试及联合调试，对北塘站Z2与Z4线接口功能的Z2线部分实现负全部责任；
5. 负责组织并开展Z4线工程信号系统供货商的连接测试；
6. 负责与其接口的Z4线工程信号系统接口的安装与施工；
7. 负责与其接口的Z4工程信号系统供货商的接口功能测试及联合调试。

# 接口界面划分

天津轨道交通Z4线在北塘站与Z2线联络线接口，由两线的联锁系统在联络线处建立继电照查联锁关系。Z4线与Z2线在北塘车站联络线处的室外设备接口界面划分如图3-1所示，其中F5信号机属于Z4线管辖，L1Z2\*\*信号机属于Z2线管辖。接口信号设备布置如下图所示（图中标示的名称仅供区分设备使用，最终以正式平面图为准）：



图3-1：Z4线与Z2线在北塘车站室外设备接口界面图

Z4线与Z2线的室内设备接口界面位于北塘车站Z4线信号设备室室内分线柜外线侧，接口界面划分如下图所示：



图3-2 Z4线与Z2线室内设备接口界面划分示意图

## 3.1接口供货界面

Z4线信号供货商及施工单位负责共同提供：

1. 功能完整的相应室内设备；
2. 室外设备：图3-1中Z4线控制范围内的全部设备及相应的线缆及安装附件。

Z2线信号供货商及施工单位负责共同提供：

1. 功能完整的相应室内设备；
2. 室外设备：图3-1中Z2线控制范围内的全部设备及相应的线缆及安装附件，包括其控制范围内道岔的转辙机、转辙机安装装置、L1Z2\*\*信号机、L2Z2\*\*信号机以及控制分界点处对应侧的计轴设备。
3. 与北塘车站Z4线信号系统接口电路的线缆。

## 3.2接口施工界面

Z4线信号供货商及施工单位，共同负责Z4线室内外供货设备的安装、固定、防护、标识及调试工作。

Z2线信号供货商及施工单位，共同负责Z2线室内外供货设备的安装、固定、防护、标识及调试，并负责与北塘站Z4线信号系统接口电缆（用于本线采集Z4线接口继电器信息）的安装、敷设、防护及与Z4线相关设备的连接、固定、标识及调试测试工作。

# 接口技术要求

# 接口的名称、编号、用途、位置、数量和类型

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 接口名称 | 用途 | 接口位置 | 接口数量 | 接口类型 |
| Z4与Z2线信号系统接口 | Z4线信号系统与Z2线信号系统在北塘车站互联 | 北塘车站Z4线信号设备室分线柜 | 1处 | 继电接口 |

# 接口功能要求

通过接口，Z4线信号系统与Z2线信号系统在联络线处建立照查联锁关系，保证联络线上列车进路的安全；

# 电磁兼容性要求

1. 接口设备及连接线缆发送的电磁辐射应符合相关标准的规定；
2. 在接口连接用电缆上由于电磁感应产生的感应纵电势不会导致接口继电器的误动作和危及维修人员的人身安全；
3. 接口设备及连接线缆应在现场电磁环境中可靠工作。

# 接口特性要求

1. 本线信号系统和Z2线路信号系统均应对双方接口信息进行事件记录；
2. 接口电路的接口及两系统间均应采取一定的措施，不允许由于接口的原因，损坏各自系统内部设备；
3. 发车进路的始端信号机开放须检查接车进路的始端信号机开放条件；
4. 信息交换：本线信号系统与Z2线信号系统间在北塘车站互传的信息至少应包括照查信息、轨道空闲/占用信息、信号机状态信息及其他必要的信息。

# 接口管理要求

### 4.5.1 测试要求

接口测试应由Z4信号系统供货商与Z2线路信号系统供货商共同验证和确认；

接口测试的内容包括，但不仅限于下表所示之内容：

| 测试类别 | | 目的 |
| --- | --- | --- |
| 连接测试 | 目视测试 | 检查各接口是否正确地接连到双方指定的端点上。 |
| 点对点测试 | 检查各接口是否正确地连接。 |
| 端对端测试 | 检查各接口端对端是正确地连接。 |
| 通信测试 | 测试各接口双方的通电连续性及数据连接状态。 |
| 联调 | 软件协议测试 | 确保各系统间能可靠地运行 |
| 特性测试 | 验证接口特性合乎要求。 |
| 功能测试 | 验证接口功能合乎要求。 |

### 4.5.2 参数及资料交换要求

Z2线信号系统供货商应在设计联络阶段向Z4线信号系统供货商提供包括但不限于以下资料：

1. 接口联锁关系及说明文件；
2. 接口参数需求及说明；
3. 接口电路及说明；
4. 接口位置；
5. 接口连接电缆的特性要求；
6. Z4线信号系统供货商要求的其他资料。

Z4线信号系统供货商在项目实施阶段向Z2线业主单位提供包括但不限于以下资料：

1. 接口联锁关系确认及说明文件；
2. 接口参数需求及说明；
3. 接口电路及说明；
4. 接口实施计划；
5. 接口的测试方法；
6. 接口验收标准；

# 接口方式及特性

Z4线联锁系统与Z2线联锁系统按照继电电路在北塘站进行接口，接口电路采用安全双断电路并符合故障—安全的原则。室外设置分界信号机F4、F5、 L1Z2\*\* 和L2Z2\*\*均为实体信号机，常态点亮红灯。联锁条件交互的继电器信息暂定如下：

表5-1 与Z2线联锁条件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Z4线向Z2线驱动继电信息 | Z4线采集Z2线继电信息 |
| 照查条件 | F5ZCJ | L1Z2\*\*ZCJF-Q、L1Z2\*\*ZCJF-H |
| F4ZCJ | L2Z2\*\*ZCJF-Q、L2Z2\*\*ZCJF-H |
| 信号复示 | F5LXJ、F5YXJ | L1Z2\*\*LXJF、L1Z2\*\*YXJF |
| F4LXJ、F4YXJ | L2Z2\*\*LXJF、L2Z2\*\*YXJF |
| 区段条件 | — | L1Z2GJF-Q、L1Z2GJF-H |
| — | L2Z2GJF-Q、L2Z2GJF-H |
| 道岔条件 | — | L1Z2\*DC\*DBJF、L1Z2\*DC\*FBJF |
| — | L2Z2\*DC\*DBJF、L2Z2\*DC\*FBJF |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Z2线向Z4线驱动继电信息 | Z2线采集Z4线继电信息 |
| 照查条件 | L1Z2\*\*ZCJ | F5ZCJF-Q、F5ZCJF-H |
| L2Z2\*\*ZCJ | F4ZCJF-Q、F4ZCJF-H |
| 信号复示 | L1Z2\*\*LXJ、L1Z2\*\*YXJ | F5LXJF、F5YXJF |
| L2Z2\*\*LXJ、L2Z2\*\*YXJ | F4LXJF、F4YXJF |
| 区段条件 | — | 19DGJF-Q、19DGJF-H |
| — | 17DGJF-Q、17DGJF-H |
| 道岔条件 | — | 19DBJF、19FBJF |
| — | 17DBJF、17FBJF |

接口信息按照采集方供电的原则执行，原理图如下：



图5-1 Z4线与Z2线接口信息原理图

# 联锁检查条件

以下说明Z4线转线至Z2线的L1Z2G联锁检查条件，转L2Z2G及Z2线转线至Z4线与此类似。

1. 排列Z4线向Z2线的列车进路（F7至F5或F11至F5）时，需检查Z2线没有向Z4线排列进路，即照查继电器L1Z2\*\*ZCJF吸起，照查条件不满足已开放的信号须关闭。
2. 排列Z4线向联络线的发车进路F7至F5或F11至F5时，须检查L1Z2\*\*信号已开放，条件不满足已开放的信号须关闭，具体关系如下：

F7或F11开放列车信号，须检查L1Z2\*\*列车信号已开放；

F7或F11开放引导信号，须检查L1Z2\*\*列车或引导信号已开放；

1. Z4线 F5列车信号开放后，Z4线联锁系统检查满足L1Z2\*\*ZCJF↓或者L1Z2GJF↓条件，即认为F5至F9进路已构成接近锁闭。
2. 当19#道岔不在定位时，Z4线界面提示“道岔19不在定位”文字提示。

# 界面显示要求

Z4线信号站场图界面复示Z2线信息如下图虚框部分，有关显示内容如下：



图7-1 与Z2线联络线接口界面显示示意图

1. 信号机：复示Z2线L1Z2\*\*/L2Z2\*\*信号机状态。显示黄、红黄、红。
2. 区段：复示Z2线L1Z2G/L2Z2G轨道占用状态。显示逻辑同普通轨道区段。
3. 照查箭头：常态灭灯。当Z2线排列向Z4线的发车进路时（L1Z2\*\*ZCJF/ L2Z2\*\*ZCJF↓），显示绿色箭头。表明该进路锁闭。待进路解锁（L1Z2\*\*ZCJF/ L2Z2\*\*ZCJF↑）后恢复灭灯。
4. 道岔表示灯：复示Z2线L1Z2\*DC\*/L2Z2\*DC\*道岔定反位状态，。采集到定位表示，表示灯显示绿灯，采集到反位表示，表示灯显示黄灯，否则灭灯。
5. Z2线界面复示的显示根据Z4线提供的接口信息进行实施。

# 转线作业流程

以下说明以列车从Z4线进入Z2线的情况举例说明，列车从Z2线进入Z4线的情况与此相同。联络线转线作业前及转线作业期间，双方运营使用人员应提前、实时做好沟通及现场确认，并建立与设备功能配套的管理制度，共同保证相关作业的安全执行。

1. 进路办理作业流程
2. 当需要为一列车办理从Z4线至Z2线的L1Z2G转线作业时，Z4线调度员首先用电话联系Z2线调度员确认具备转线作业条件。按照先办理接车再办理发车的顺序，办理接发车进路。
3. Z2线调度员办理以L1Z2\*\*为始端的进路。满足联锁条件，L1Z2\*\*开放。
4. Z4线调度员确认界面复示L1Z2\*\*列车信号已开放，Z4线调度员办理F7至 F5或F11至F5的列车进路或者引导进路；Z4线调度员确认界面复示L1Z2\*\*引导信号开放状态，Z4线调度员办理F7至F5或F11至F5的引导进路。

办理Z4线到Z2线L2Z2G转线作业也采用同样原则。

1. 进路取消办理流程
2. 当Z4线发车信号接近区段无车占用时，Z4线调度员与Z2线调度员电话沟通，先取消Z4线的进路（F7至F5或F11至F5），列车进路解锁后， Z2线调度员取消接车进路。
3. 当Z4线发车信号接近区段有车占用时，Z4线调度员与Z2线调度员电话沟通，先取消Z4线的进路（F7至F5或F11至F5），进路延时解锁后，Z2线调度员取消接车进路。

取消Z4线到Z2线L2Z2G的转线作业也采用同样原则。

1. 转线作业的列车驾驶模式

联络线处列车须采用RM模式或EUM模式进行转线作业。

1. 有关安全及注意事项
2. 当Z4线19#道岔不在定位时，Z4线界面提示“道岔19不在定位”文字提示；
3. 当Z2线不具备条件时，Z4线的联络线道岔须单锁到定位并室外加钩锁器；
4. 转线作业时，需先办理接车进路，然后办理发车进路。

——结束——