



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 29496.1—2013

控制与通信网络 CC-Link Safety 规范 第 1 部分：概述/协议

Control & communication network CC-Link Safety specification—
Part 1: Overview/Protocol

2013-07-19 发布

2013-12-15 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国家标准化指导性技术文件
控制与通信网络 CC-Link Safety 规范
第 1 部分：概述/协议

GB/Z 29496.1—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 010-51780168

010-68522006

2013 年 11 月第一版

*

书号: 155066 · 1-47552

版权专有 侵权必究

目 次

前言	VII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 应用范围	3
5 CC-Link Safety 系统概述	4
5.1 配置	4
5.2 CC-Link 版本和功能	4
5.3 各类型站之间的通信	6
5.4 通信规范	7
6 协议概述	9
6.1 协议结构	10
6.2 安全协议概述	10
6.2.1 安全协议的构成	10
6.2.2 安全数据	11
6.3 CC-Link Safety 运行概述	13
6.3.1 数据链路层通信阶段	15
6.3.2 应用层通信阶段	15
7 应用层	17
7.1 服务和处理	18
7.1.1 安全数据保护信息管理	20
7.1.2 安全循环传输	29
7.1.3 本站/其他站信息和状态管理	35
7.1.4 安全站参数管理	42
7.1.5 标准瞬时传输	45
7.2 协议	45
7.2.1 握手处理	46
7.2.2 安全初始化阶段处理	47
7.2.3 安全刷新阶段处理	81
7.2.4 安全差错处理阶段	82
7.2.5 其他通信功能	95
7.2.6 监视定时器	118
附录 A (资料性附录) 差错和措施列表	122
A.1 在安全主站接收到的数据中检测到差错	122
A.2 在安全从站接收到的数据中检测到差错	123
附录 B (资料性附录) CRC32	125

参考文献..... 126

图 1 工厂自动化网络结构 4

图 2 构成 CC-Link Safety 系统的站类型 4

图 3 由“安全主站”和“安全从站”构成的系统实例 6

图 4 由“安全主站、安全从站和标准从站”构成的系统配置 7

图 5 协议结构比较 9

图 6 协议结构 10

图 7 CC-Link 协议栈的数据传输路径 11

图 8 CC-Link Safety 协议栈的数据传输路径 11

图 9 安全数据发送 12

图 10 安全数据接收 13

图 11 安全主站 → 安全从站发送的数据格式(安全从站:占用 1 个逻辑站) 14

图 12 安全从站 → 安全主站发送的数据格式(安全从站:占用 1 个逻辑站) 14

图 13 安全主站 → 安全从站发送的数据格式(安全从站:占用 2 个逻辑站) 15

图 14 安全从站 → 安全主站发送的数据格式(安全从站:占用 2 个逻辑站) 15

图 15 安全主站状态转换 16

图 16 安全从站状态转换 17

图 17 应用层 17

图 18 安全数据保护信息管理概述 21

图 19 安全数据保护信息生成(用于数据传输) 22

图 20 安全数据保护信息证实(用于数据接收) 23

图 21 RNO 转换 24

图 22 状态转换 24

图 23 RNO 更新序列的例子 26

图 24 系统组态示例 27

图 25 安全主站轮询和刷新数据的示例 27

图 26 安全从站响应(刷新)数据的示例 27

图 27 帧结构 28

图 28 安全主站的 CMD、LID 和 RNO 格式 32

图 29 安全从站的 CMD、LID 和 RNO 格式 32

图 30 PSD 配置 33

图 31 型号类型代码(站信息) 37

图 32 型号类型代码(节点信息) 37

图 33 型号类型代码(类型) 38

图 34 安全从站参数格式 44

图 35 握手处理 47

图 36 安全初始化阶段处理流程(正常顺序) 47

图 37 连接建立证实处理步骤 49

图 38 支持功能信息 51

图 39 连接建立证实处理步骤(模式 A1) 52

图 40 连接建立证实处理步骤(模式 B) 53

图 41 连接建立证实处理步骤(模式 C) 55

图 42	连接建立证实处理步骤(模式 A2)	57
图 43	产品信息结构和分割发送示例	61
图 44	产品信息验证处理步骤(模式 A)	62
图 45	产品信息验证处理步骤(模式 B)	66
图 46	安全从站参数传输处理步骤	69
图 47	ROM 存储参数验证数据格式	70
图 48	安全主站发送的安全从站参数内容	70
图 49	“参数设置状态”和“参数传输状态”的内容	71
图 50	安全从站参数的传输(当占用 1 个逻辑站时)	71
图 51	安全从站参数的传输(当占用 2 个逻辑站时)	72
图 52	安全从站参数传输处理流程(模式 A[正常])	73
图 53	安全从站参数传输处理过程(模式 B[差错])	75
图 54	安全从站参数传输处理过程(模式 C[差错])	76
图 55	当 RAM 存储参数接收自安全主站时	77
图 56	当 ROM 存储参数接收自安全主站时	77
图 57	当 CRC32 验证(匹配)后未从安全主站接收到 ROM 存储参数(当接收到“参数设置状态=1,参数传输状态=0”)	78
图 58	当没有执行 CRC32 验证且未接收到 ROM 存储参数(当接收到“参数设置状态=0”)	78
图 59	安全刷新启动证实处理过程	80
图 60	安全刷新数据通信处理过程	81
图 61	安全差错处理阶段流程	82
图 62	差错信息格式	83
图 63	差错类别内容	84
图 64	差错信息数据流(当占用 1 个逻辑站时)	85
图 65	差错信息数据流(当占用 2 个逻辑站时)	86
图 66	差错通知 PSD 的内容	87
图 67	差错信息数据流(当多个差错信息一次性发送时)	88
图 68	差错信息传输处理过程	89
图 69	强制终止处理程序	94
图 70	安全主站轮询和刷新数据	95
图 71	时钟数据	95
图 72	瞬时数据结构	96
图 73	时钟数据格式	98
图 74	安全从站内部信息访问处理的过程	99
图 75	安全主站阶段转换	100
图 76	安全从站阶段转换	100
图 77	请求数据的结构	101
图 78	响应数据的结构	102
图 79	请求/响应数据的数据格式	103
图 80	读处理的请求数据结构	105
图 81	读处理的响应数据结构	105
图 82	写处理的请求数据结构	106
图 83	写处理的响应数据结构	106

图 84	清除处理的请求数据结构	106
图 85	清除处理的响应数据结构	106
图 86	安全从站内部信息读处理流程	107
图 87	安全从站内部信息写处理过程	111
图 88	安全从站产品信息清除处理流程	115
图 89	安全监视定时器的工作示例	120
图 90	安全数据监视定时器的工作示例	121
表 1	主站的功能	5
表 2	远程 I/O 站的功能	5
表 3	远程设备站的功能	6
表 4	各类型站间的通信(循环传输)	7
表 5	通信规范	7
表 6	每个安全从站的链接容量(在 V1.12 和 V1.13 协议中)	8
表 7	每个标准从站的链接容量(在 V1.00 协议中)	8
表 8	通信阶段列表	16
表 9	应用层服务和处理	18
表 10	接口数据列表	18
表 11	安全站循环传输服务接口列表	20
表 12	发送站信息/接收站信息	22
表 13	安全数据保护信息	23
表 14	CRC 计算期间的发送站信息和接收站信息	24
表 15	安全数据保护信息验证	24
表 16	CRC32 验证计算期间的发送站和接收站信息	24
表 17	每个状态的处理	25
表 18	RNO 差错时的处理	26
表 19	安全循环传输数据	29
表 20	传输数据和长度	30
表 21	接收的数据和长度	30
表 22	接收数据校验	31
表 23	握手差错处理	32
表 24	链路 ID(LID)	32
表 25	命令(CMD)	33
表 26	传输数据类型列表(安全主站)	34
表 27	传输数据类型列表(安全从站)	34
表 28	传输数据类型和功能位	35
表 29	本站管理信息	36
表 30	其他站管理信息	38
表 31	网络参数	38
表 32	本站状态信息	39
表 33	ST1/ST2 信息(安全主站 → 安全从站)	40
表 34	ST1/ST2 信息(安全从站 → 安全主站)	41
表 35	当前状态信息	42

表 36	参数定义	42
表 37	安全从站参数信息	43
表 38	参数号	43
表 39	安全从站参数	43
表 40	标准瞬时传输	45
表 41	处理列表	45
表 42	各数据区的应用(安全主站)	46
表 43	各数据区的应用(安全从站)	46
表 44	连接建立证实处理的描述	48
表 45	连接建立证实处理中的通信数据	50
表 46	连接建立证实处理模式	51
表 47	产品信息验证处理	61
表 48	网络参数信息和实际参数信息的验证组合	62
表 49	安全从站参数传输处理	69
表 50	安全从站参数传输处理模式	72
表 51	安全从站参数设置和规范	78
表 52	安全刷新启动证实处理内容	79
表 53	安全数据通信处理内容	81
表 54	差错信息传输处理内容	83
表 55	在差错信息传输处理过程中握手差错的处理	91
表 56	差错类别和差错项列表	91
表 57	强制终止处理内容	94
表 58	强制终止类型	95
表 59	瞬时数据元素和各自的大小	96
表 60	瞬时数据元素的内容	97
表 61	安全从站内部信息访问处理的内容	99
表 62	请求数据	101
表 63	响应数据	102
表 64	内部信息请求内容和内部信息响应内容	104
表 65	内部信息类型和内部信息类型内容	104
表 66	完成状态类型	104
表 67	监视定时器	118
表 68	安全监视定时器的运行条件(安全主站)	119
表 69	安全监视定时器的运行条件(安全从站)	119
表 70	安全监视定时器超时处理	119
表 71	安全数据监视定时器设定条件(安全从站适用)	120
表 72	安全数据监视超时处理(安全从站适用)	121
表 A.1	差错和措施(安全主站)	122
表 A.2	对安全主站检测到的差错的措施	122
表 A.3	差错和措施(安全从站)	123
表 A.4	对安全从站检测到的差错的措施	124
表 B.1	不同 CRC32 报文长度的最小海明距离(HD)	125

前 言

GB/Z 29496《控制与通信网络 CC-Link Safety 规范》分为以下 3 个部分：

- 第 1 部分：概述/协议；
- 第 2 部分：行规；
- 第 3 部分：实现。

本部分为 GB/Z 29496 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分修改采用 CC-LINK 协会标准 BAP-C1603-001-C《CC-Link Safety 规范 概述/协议》

本部分在技术内容上与原先进国家技术文件没有差异，为方便我国用户使用，在文本结构编排上进行了以下调整：

- 重新改写了本部分前言；
- 根据文中引用标准情况，修改原文第 3 章规范性引用文件并作为本部分第 2 章；
- 将原文第 4 章术语和缩略语作为本部分第 3 章；
- 将原文第 2 章应用范围作为本部分的第 4 章。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分起草单位：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、北京和利时系统工程有限公司、清华大学、东风设计研究院有限公司、上海自动化仪表股份有限公司、重庆川仪自动化股份有限公司、中海石油研究中心、天华化工机械及自动化研究设计院、中国 CC-Link 用户组织。

本部分主要起草人：王春喜、丁露、王麟琨、龚明、欧阳劲松、覃强、高镜媚、游和平、包伟华、田英明、罗安、王锦标、徐伟华、姜金锁。

控制与通信网络 CC-Link Safety 规范

第 1 部分：概述/协议

1 范围

GB/Z 29496 的本部分描述了 CC-Link Safety 的安全协议规范。CC-Link Safety 的安全协议把机械安全系统的安全数据如急停信号等应用到 CC-Link 系统中。

本部分适用于自动化控制领域。

本部分中,添加到 CC-Link 的新功能,在图和表中均以阴影标示,其内容符合安全协议。开发连接到 CC-Link Safety 系统的安全设备单元时,应确保符合功能安全标准(如 GB/T 20438),并通过第三方认证组织的检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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)适用于本文件。

GB/T 15629.3 信息处理系统 局域网 第 3 部分:带碰撞检测的载波侦听多址访问(CSMA/CD)的访问方法和物理层规范(GB/T 15629.3—1995,ISO/IEC 8802-3:1990,IDT)

GB/T 19760.1—2008 CC-Link 控制与通信网络规范 第 1 部分:CC-Link 协议规范

GB/T 20438(所有部分) 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全[IEC 61508(所有部分)]

EIA RS-485 平衡数字多点系统中使用的发生器和接收器的电性能标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全站 safety station

CC-Link Safety 协议兼容产品的总称。根据站的类型不同分为“安全主站”与“安全从站”(见 5.1)。

3.2

标准站 standard station

与 CC-Link Safety 协议不兼容而与 CC-Link 协议兼容的产品的总称。根据站的类型不同分为“标准主站”或“标准从站”。

3.3

安全协议 safety protocol

CC-Link Safety 协议。本协议是用于:

- 在安全数据和安全协议信息中添加安全保护信息;
- 执行基于安全保护信息的差错检测。