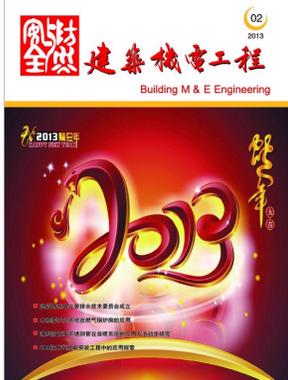


封面展示



2013 年第02期

www.bmeep.com.cn

编委会主任：柳晓川

编委副主任：毛文涛 闵永林 陈彪

编委会顾问：陈怀 陈振 程大 崔长 贺智 龙惟  
问：德 明 章 起 修 定

方汝 李兴 鲁宏 潘德 瞿二 寿炜

清 林 深 琦 澜 炜

唐祝 王瑞 王元 温伯 吴大 吴祯

华 官 恺 银 金 东

吴成 肖睿 俞丽 张飞 张渭 赵姚

东 书 华 碧 方 同

赵济 郑大 诸建 周国 左亚

安 华 华 兴 洲

编委会委员：王 魏晓 杨 沈中 季俊 徐  
瑞 峰 政 道 贤 梅

赵庆 花铁 陈正 程宏 方玉 冯旭

平 森 浩 伟 妹 东

归谈 郭筱 何 李国 邵民 王

纯 莹 焰 章 杰 健

王志 武 夏 徐 姚国 叶大

强 广 林 凤 樑 法

张海 周明

宇 潭

学术委员会：

主任：朱力平

副主任：邓伟志 周世宁 江欢成 储君浩

委员：吴志强 冷俐 林贤光 阮仪三 范伯

乃 廖光煊

薛 林 孙金华 徐志胜 方路 花铁森 李建华

《建筑机电工程》编辑部

主 编：花铁森

副主编：姜文源 陈众励 陈汝东

编 辑：穆世桦

平面设计：金婷婷

主管单位：

上海世纪出版股份有限公司

科学技术出版社

出版单位：

《放在与安全》杂志社

总 编：毛文涛

副主编：陈 彪 王 璐 魏晓峰

工程实施

## 碳素钢管的卡压、环压式连接

文 / 姜国芳 姜文源 陈怀德

摘要：随着卡压、环压式连接技术的发展，薄壁碳素钢管的卡压、环压式连接技术受到广泛关注，本文就卡压、环压式连接的原理与特点，碳素钢管采用卡压、环压式连接的合理性及应用前景，作一较全面的阐述，供同仁们参考，探讨。

关键词：卡压、环压式连接；螺纹连接；承载强度；密封性。

近年来，建筑市场发展迅猛，薄壁钢管与薄壁不锈钢管在建筑给水工程中的应用日益普及，为适应薄壁管道连接的需要，新型的连接方法大量涌现，特别是卡压、环压式连接方法形式多样，得到广泛应用，其施工安装方便，连接技术简易，连接质量可靠等特点，也已被广大设计和施工人员所认可。但是，在碳素钢管工程中，特别是镀锌钢管工程中。由于受传统设计理念的影响，至今还是选择螺纹连接、沟槽连接与法兰连接等传统连接方法。不仅多耗用了大量钢材，并无法摆脱现场繁重的手工劳动。本文就卡压、环压式连接的原理与特点，碳素钢管采用卡压、环压式连接的合理性，以及碳素钢管采用卡压、环压式连接的应用前景，作一较全面的阐述，希望卡压、环压式连接方法在碳素钢管工程中，特别是镀锌钢管工程中得到广泛应用，从而能大量节约钢材，减轻施工现场繁重的手工劳动，为创建节约型社会尽一点微薄之力。

### 一、卡压、环压式连接

#### 1. 卡压、环压式连接的原理与形式

卡压、环压式连接是薄壁金属管道实施机械式连接的主要方法之一，其连接的结构合理，接头的承载强度与密封性可靠，施工安装便捷，接头的连接质量优良。

卡压、环压式连接属承插式连接，依靠承插式管件内镶有的弹性密封圈，实现管子与管件内、外壁之间的密封，利用专用的卡压、环压机具将承插组对成一体的管子与管件一起卡压、环压成六边形、环形，形成可靠的机械连接，使接头具有了所需的机械承载强度。目前，卡压、环压连接的形式较多，卡压主要有密封圈在承口端部的单侧卡压与密封圈在承口中部的双侧卡压，而从接头的连接强度、密封圈的受力与寿命，以及密封的持久性等多项分析，双侧卡压与环压更具优越性。

#### 2. 卡压、环压式连接的特点与质量控制

卡压、环压式连接的最大特点是：现场施工安装时，无需对管子连接处实施切削、焊接等加工，管子经切断去毛刺后，即可直接组对安装，而实施机械卡压、环压时，管子、管件只产生部分塑性变形，既不影响管材的组织性能，也不会使管子镀层，例镀锌钢管的镀锌层受损。卡压、环压式连接的质量，主要是由管子的外径公差与管件承口公差的匹配来控制的。管子的外径公差是由各类薄壁金属管的产品标准控制，而管件的承口公差是由管件的产品标准控制。因此，任何一种金属管道要实施卡压、环压式连接，除了要生产质量可靠的卡压、环压式管件外，还需要有相应的适用于卡压、环压式连接的薄壁金属管产品标准相匹配。

#### 3. 卡压、环压式连接的发展趋势

卡压、环压式连接的质量可靠与安装便捷，已得到大多设计人员和施工人员的认可，目前在薄壁不锈钢管及薄壁铜管中，已得到广泛应用。相应的管子、管件的产品标准也已相继颁发，已形成一定的发展规模，但从发展前景来看，其他材质的薄壁金属管采用卡压、环压式连接，也有很大的潜在市场，特别是镀锌钢管，如采用卡压、环压式连接方式，不仅可使钢管的壁厚大幅下降，节约大量钢材，还能使传统的套丝工艺及焊接后二次镀锌工艺退出历史舞台，真正解脱安装工人繁重的手工劳动，并使施工现场的环境大大改善。

### 二、碳素钢管的卡压、环压式连接

#### 1. 碳素钢管传统连接方法解析

碳素钢管的传统连接方法有很多种，最常用且一直沿用至今的是螺纹连接，就是将管端用套丝工具加工成锥形管螺纹，然后缠上聚四氟乙烯生料带，再用带有螺纹的管件将管子连接成管路。此种连接方法，为了确保管子的承压强度，其壁厚必须考虑螺纹加工产生的减薄量，即管子的壁厚除了要满足耐压要求外，还需加上加工螺纹所需的厚度。而此增加的厚度，在螺纹段是必须的，而

支持单位：  
公安部第三研究所  
公安部上海消防研究所  
中国消防协会科普教育工作委员会  
公安部（上海）火灾物证鉴定中心  
江苏省消防协会  
同济大学防灾减灾研究所  
全国建筑给排水资深专家委员会  
上海市楼宇科技研究会  
中船第九设计研究院工程有限公司

地址：上海市曲阳路158号南楼5层

上海联络外电话：86-21-60748392  
编辑部信箱：bmee2004@msn.com

编辑部信箱：bmee2004@msn.com  
邮 编：200092  
国内统一刊号：CN31-2084/X  
国际标准刊号：ISSN 1812-2353

无螺纹的其余管子部分是多余的，造成了钢材的空耗。螺纹连接的密封性，经工程施工实践证明，介质压力在1MPa及其以下的工况下是有保证的，一旦超过1MPa且管口径较大时，例消防管道、高层建筑的给水立管静水压的叠加，其压力均超过1MPa，丝机连接时只缠绕生料带是无法确保其密封性的，必须同时涂上密封胶，方能保证螺纹连接的密封性。

碳素钢管的另一传统连接方法是焊接与法兰连接，即通过焊接来实施连接，建筑工程中应用的碳素钢管主要是镀锌钢管，而焊接的高温加热，会使镀锌钢管的镀锌层损毁。因此，一般均采取二次安装工艺，即需在钢管镀锌前完成法兰焊接与安装焊接，然后全部拆卸成管段去镀锌，再将镀锌后的管段二次安装到位。这样，管路设计时必须考虑可拆卸与二次安装，并使管段的最大长度不超过可镀锌的能力，即管路必须增设一定数量的可拆卸接头，既增加了工程造价，又提高了施工安装成本。

碳素钢管近年来发展较快的连接方法是沟槽连接，它无需加工螺纹，但仍需切削加工沟槽，钢管仍需具有相当的厚度。

## 2. 碳素钢管卡压、环压式连接方法合理性浅析

碳素钢管用卡压、环压式连接方法与传统连接方法相比，其合理性主要体现在以下几个方面：首先，管端无需加工螺纹与沟槽，管壁厚度只要满足承压要求即可。可采用专门生产的薄壁碳素钢管与薄壁镀锌钢管，能节约钢材材料三分之一；其次，所需管件均可在工厂生产，现场施工安装，仅需配备专用卡压、环压机，不用配置套丝机，沟槽切削机及焊机等大型加工机具，既降低了对安装工人操作技能的要求，又减轻了安装工人的劳动强度，同时还改善了现场的施工操作环境；对于建筑工程中大量采用的镀锌钢管，采用卡压、环压连接方法后，卡压、环压所产生的局部塑性变形，既不影响钢材的组织性能，又不损伤管子、管件的镀锌层，镀锌钢管可直接安装到位，省去了可拆卸接头与繁琐的二次装，使工程造价与施工成本大幅下降。且卡压、环压连接的耐压密封性优于螺纹连接，提高了管道的连接质量。

总之，碳素钢管采用卡压、环压连接方法，与传统连接方法相比，在节约钢材，降低工程造价、方便施工安装、提高连接质量、减轻劳动强度与改善施工环境等诸多方面，均具有相对的合理性，是值得在碳素钢管工程中，特别是镀锌钢管工程中提倡、推广应用的连接方法。

## 3. 碳素钢管卡压、环压连接的质量控制

卡压、环压连接技术在材料强度较低的薄壁铜管中，以及材料程度较高的薄壁不锈钢管中，均已得到成功应用，大量工程实例证明，薄壁铜管与薄壁不锈钢管采用卡压、环压连接的接头质量可靠、其机械承载强度与密封性，都能满足工程设计要求。现将该连接技术应用于材料强度介于铜管与不锈钢管之间的碳素钢管上，在技术上是可行的，只要采用适合碳素钢管的卡压、环压方式，在碳素钢管及管件的壁厚、卡压环压的成形尺寸及密封件等关键技术，通过试验获得可靠的数据，并关注以下几个问题，那么碳素钢管卡压、环压连接的质量控制是有保障的。

### ① 薄壁碳素钢管与薄壁镀锌碳素钢管的产品标准

目前市场供应的碳素钢管与镀锌碳素钢管，大部分属适用于丝扣连接的有缝厚壁管，以及少量适用于电线套管不适用于水观的有缝薄壁管。因此，要在碳素钢管中推行卡压、环压连接技术，其选用的薄壁有缝碳素钢管与薄壁有缝镀锌碳素钢管，需制订相应的产品标准，对产品的材质性能、外形尺寸、壁厚、生产镀锌工艺、供货状态等，作出明确规定，这样才能在保证质量、安全可靠的前提下，减小壁厚、节约钢材。

### ② 碳素钢管卡压、环压管件及其镀锌管件的产品标准

要实施卡压、环压连接，管件是管件，必须制订适合于薄壁碳素钢管与薄壁镀锌碳素钢管卡压、环压连接的管件产品标准，必须对管件的材质、性能状态、外形尺寸、生产镀锌工艺、供货状态等作出明确规定，特别是加工管件的管还是采用有缝管还是无缝管等均需明确。

### ③ 卡压、环压连接的接头形式

碳素钢管与管件的材质性能与不锈钢有较大区别，其壁厚与外形尺寸必然会有所加大，连接接头的外形尺寸及卡压、环压的变形量也会有所不同，特别是镀锌钢管与管件，其变形量应控制在怎样的范围内，才能保证镀锌层完好，均需通过必要的试验与测试才能取得。因此，碳素钢管卡压、环压连接的接头形式，可参照薄壁不锈钢管卡压、环压连接的接头形式，单不能生搬硬套，除非经各项试验数据证实安全可靠适用。

总之，要将卡压、环压连接技术应用于薄壁碳素钢管与薄壁镀锌碳素钢管上，上述问题必须予以关注，并需统一考虑，统筹兼顾，方能取得满意的结果，且质量能得到有效控制。

## 三. 碳素钢管卡压、环压式连接的应用

镀锌碳素钢管已退出生活给水市场，但在消防给水与喷淋系统中还有大量市场。消防给水管道的供水压力，要求达到1.4MPa，而传统的螺纹连接只能满足1.0MPa压力，采用焊接连接会破坏镀锌层，否则需二次镀锌，二次安装，为此有人建议采用薄壁不锈钢管，但造价较难接受，虽铁素体薄壁不锈钢管的造价已降低，但仍高于镀锌钢管，因此，薄壁镀锌碳素钢管与卡压、环压连接技术，

在消防与喷淋系统中应用，不仅能满足1.4MPa的耐压要求，省去二次镀锌安装，还能较大的降低造价。

另外，北方地区采暖系统中，散热器的连接，还大量采用镀锌钢管丝机连接，若采用薄壁镀锌碳钢管与卡压、环压连接技术，既能节约大量钢材还能大大提高接头的耐压密封性。

还有就是中央空调的冷热循环系统，用的是无缝钢管焊接连接，若采用薄壁碳素钢管与卡压、环压连接技术，既能节约钢材，还能简化施工条件，特别是对某大区的施工，非常便利。

薄壁碳素钢管与薄壁镀锌碳钢管以及相匹配的管件能形成系列产品，那么其应用的市场是相当广泛的。

综上所述，卡压、环压连接技术应用于碳素钢管与镀锌碳钢管的连接，将为碳素钢管的施工与连接翻开新的一页。它不仅能节约大量的钢材，也使淘汰传统而费力的螺纹连接方法成为可能，同时也终结了镀锌碳钢管二次安装的历史，为现场文明施工，改善作业环境，减轻劳动强度创造了条件。

作者

姜国芳 上海市工业设备安装公司

姜文源 中建（北京）国际设计顾问有限公司

陈怀德 中国建筑西北设计研究院

[杂志介绍](#) | [征稿启示](#) | [编委会](#) | [宣传服务](#)

版权所有: 建筑机电工程杂志社, 本网所有资讯内容、广告信息, 未经本网书面同意, 不得转载。

沪ICP备05061288号 网站制作和维护: 天照科技

[toms outlet](#) [nike shoes](#) [Cheap Oakley sunglasses](#) [louis vuitton outlet](#) [Toms Outlet](#) [mulberry coach outlet](#)