

现代钢管混凝土 结构技术

韩林海 杨有福 著

现代钢管混凝土
结构技术

中国建筑工业出版社

现代钢管混凝土结构技术

韩林海 杨有福 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代钢管混凝土结构技术/韩林海, 杨有福著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2004
ISBN 7-112-06859-2

I. 现… II. ①韩…②杨… III. 钢管结构: 混凝土结
构—技术 IV. TU37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 092218 号

现代钢管混凝土结构技术

韩林海 杨有福 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销
北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 28½ 字数: 690 千字

2004 年 12 月第一版 2004 年 12 月第一次印刷

印数: 1—3,500 册 定价: 50.00 元

ISBN 7-112-06859-2
TU·6105(12813)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

钢管混凝土早在一百多年前就已被应用于桥墩和工业厂房柱等结构中，但早期的应用中一般不考虑由于组成钢管混凝土的钢管及其核心混凝土间相互作用对承载力的提高。

对钢管混凝土力学性能进行较为深入的研究始于四五十年前。早期钢管混凝土中采用的钢管大多是热轧管，钢管的壁厚一般都比较大，且由于当时钢管内混凝土的浇筑工艺也未得到很好解决，因而应用钢管混凝土的经济效果并不明显，从而使钢管混凝土的推广应用受到一定影响。二三十年前，研究者们开始较多地研究钢管混凝土结构的抗震性能和耐火极限，以及钢管和混凝土之间粘结性能问题。近些年来，国内外对长期荷载作用下钢管混凝土力学性能的研究取得新进展，对钢管混凝土结构抗震性能的研究也进一步深入，对采用高强钢材和高强混凝土的钢管混凝土构件力学性能，以及薄壁钢管混凝土的工作性能和设计方法研究也有一些报道。

我国主要集中研究在钢管中浇筑素混凝土的内填型钢管混凝土结构，20世纪60年代中期，钢管混凝土开始在一些厂房柱和地铁工程中采用。进入70年代后，这类结构在冶金、造船、电力等行业的单层或多层工业厂房、设备构架柱、各种支架、栈桥柱、送变电杆塔、桁架压杆中得到广泛的推广应用。1978年，钢管混凝土结构被列入国家科学发展规划，使这一结构在我国的发展进入一个新阶段，无论是科学研究还是设计施工都取得较大进展。

这些研究成果和业已取得的宝贵工程实践经验为钢管混凝土结构的进一步发展提供了必要的条件和基础。

近十几年来，随着我国经济和建设事业的迅猛发展，钢管混凝土在桩、大跨度和空间结构、商业广场、多层办公楼及住宅、高层和超高层建筑以及桥梁结构中的应用日益增多，其发展速度快得惊人。钢管混凝土也由于具有承载力高、塑性和韧性好、施工方便、经济效果和耐火性能较好等特点而受到广大设计和施工技术人员的青睐。

在这一发展过程中，由于钢管混凝土结构理论和应用技术的需要，钢管混凝土结构的系列关键问题逐渐被研究者和工程技术人员共同关注，这些问题包括：1)静力性能；2)长期荷载作用的影响；3)动力性能；4)耐火极限和抗火设计方法；5)火灾后的力学性能和损伤规律；6)钢管初应力的影响；7)混凝土浇筑质量的影响；8)新型钢管混凝土结构的研发等。对这些关键问题的进一步深入研究和探索，会对更为科学合理地设计钢管混凝土结构，以及钢管混凝土结构技术向更高层次的方向发展提供有力的理论支持，也才能使钢管混凝土结构这一学科体系日臻完善。

众所周知，钢管混凝土结构工作的实质在于钢管及其核心混凝土间的相互作用和协同互补，由于这种相互作用，使钢管混凝土具有一系列优越的力学性能，同时也导致其力学性能的复杂性，因此，如何合理地认识和深入了解这种相互作用的“效应”成为迫切需要解决的钢管混凝土理论研究热点课题。从广大设计部门的角度，不仅希望这一问题在理论

本书首先介绍了一些典型的钢管混凝土工程实例，系统地阐述了钢管混凝土结构构件设计中的系列关键问题，如一次加载和长期荷载作用下的设计计算、钢管初应力影响的验算、构件截面尺寸效应的影响、抗震计算、抗火设计和火灾后的损伤评估等方面的基本原理和方法。本书还阐述了一些新型钢管混凝土结构，如薄壁钢管混凝土、钢管高性能混凝土和中空夹层钢管混凝土的工作原理和设计计算方法，以及钢管混凝土结构节点的一些典型构造措施和计算方法；论述了钢管混凝土制作、施工与质量控制等方面的一些问题，最后还给出了钢管混凝土结构设计计算例题。

本书根据钢管混凝土结构设计实用要求撰写，内容丰富，体系完整，浅显易懂，可供土建结构设计、施工、监理、研究人员及大专院校土建专业教师、研究生、本科生使用及参考。

* * *

责任编辑：孙玉珍

责任设计：崔兰萍

责任校对：李志瑛 王 莉

明、卓幸福、于连波和柯峰等同志曾为作者提供了非常有价值的实际工程资料。博士生尧国皇和林晓康参加本书第 3 章、附录 A 和附录 B 的整理工作。研究生霍静思和游经团帮助绘制了部分钢管混凝土结构节点构造图。借此机会向他们表示诚挚感谢!

夏汉强教授在百忙中对本书进行了审阅,并提出许多宝贵的建议和意见,作者非常感激。

本书是对现代钢管混凝土结构技术系列关键问题的探索,其中的一些论点仅代表作者当前对这些问题的认识,有待于进一步补充、完善和提高。

作者怀着感激的心情希望读者对本书存在的不当之处给予批评指正。作者也热切地期望钢管混凝土结构技术不断地趋于完善和成熟,从而使之更好地服务于国家的建设事业。

本书首先介绍了一些典型的钢管混凝土工程实例，系统地阐述了钢管混凝土结构构件设计中的系列关键问题，如一次加载和长期荷载作用下的设计计算、钢管初应力影响的验算、构件截面尺寸效应的影响、抗震计算、抗火设计和火灾后的损伤评估等方面的基本原理和方法。本书还阐述了一些新型钢管混凝土结构，如薄壁钢管混凝土、钢管高性能混凝土和中空夹层钢管混凝土的工作原理和设计计算方法，以及钢管混凝土结构节点的一些典型构造措施和计算方法；论述了钢管混凝土制作、施工与质量控制等方面的一些问题，最后还给出了钢管混凝土结构设计计算例题。

本书根据钢管混凝土结构设计实用要求撰写，内容丰富，体系完整，浅显易懂，可供土建结构设计、施工、监理、研究人员及大专院校土建专业教师、研究生、本科生使用及参考。

* * *

责任编辑：孙玉珍

责任设计：崔兰萍

责任校对：李志瑛 王 莉

目 录

主要符号	1
第 1 章 绪言	5
1.1 钢管混凝土的特点	5
1.2 钢管混凝土的发展	7
1.2.1 钢管混凝土的发展概况	7
1.2.2 钢管混凝土的力学性能	10
1.3 钢管混凝土的应用	16
1.4 本书的目的和主要内容	56
第 2 章 结构材料和结构设计的一般原则	59
2.1 引言	59
2.2 材料	59
2.2.1 钢管及连接材料	59
2.2.2 混凝土	62
2.2.3 钢管混凝土	62
2.3 钢管混凝土的刚度	66
2.3.1 轴压刚度	66
2.3.2 弯曲刚度	70
2.3.3 剪切刚度	72
2.4 钢管混凝土设计的一般原则	74
2.5 小结	76
第 3 章 构件承载力计算	77
3.1 引言	77
3.2 计算原理简介	77
3.2.1 轴心受力构件	77
3.2.2 纯弯构件	92
3.2.3 压弯构件	93
3.2.4 横向受剪构件	96
3.3 格构式构件承载力计算	96
3.4 长期荷载影响的验算方法	100
3.5 钢管初应力影响的验算方法	109
3.6 钢管混凝土局部受压时的承载力计算	112
3.7 尺寸效应影响分析	116
3.8 规程比较	123
3.8.1 引言	123

3.8.2	一般规定	123
3.8.3	计算结果比较	125
3.8.4	与实验结果的比较	142
3.9	可靠度分析	168
3.10	小结	178
第4章	抗震计算	180
4.1	引言	180
4.2	梁柱承载力的计算方法研究	180
4.2.1	圆钢管混凝土	180
4.2.2	方、矩形钢管混凝土	187
4.3	滞回性能的重要影响因素	190
4.3.1	钢管混凝土荷载-变形滞回关系的特点	190
4.3.2	弯矩-曲率滞回关系的影响因素	190
4.3.3	水平荷载-水平位移滞回关系的影响因素	193
4.4	弯矩-曲率滞回模型	195
4.4.1	圆钢管混凝土	195
4.4.2	方、矩形钢管混凝土	197
4.5	水平荷载-水平位移滞回模型	198
4.5.1	圆钢管混凝土	198
4.5.2	方、矩形钢管混凝土	199
4.6	构件位移延性系数	200
4.7	小结	210
第5章	耐火极限、防火保护和火灾后的修复加固	211
5.1	引言	211
5.2	设计原理	211
5.2.1	耐火极限和防火保护层	211
5.2.2	火灾后的剩余承载力	216
5.3	耐火极限实用计算方法	220
5.4	防火保护层厚度计算	223
5.5	火灾后剩余承载力计算	243
5.6	防火构造措施	247
5.7	抗火设计和火灾后修复加固方法讨论	252
5.8	小结	256
第6章	节点构造与设计	258
6.1	引言	258
6.2	节点研究现状和基本类型	258
6.3	钢管和混凝土之间的粘结强度	284
6.3.1	粘结强度	284
6.3.2	粘结强度的影响因素	285
6.3.3	粘结强度的验算方法	288

6.4	节点构造措施及计算方法	289
6.4.1	钢管混凝土梁柱节点的构造措施	289
6.4.2	其他节点的构造	295
6.4.3	加强环节点的计算方法	297
6.5	小结	299
第7章	新型钢管混凝土结构	301
7.1	引言	301
7.2	薄壁钢管混凝土	302
7.2.1	研究概况	302
7.2.2	力学性能	303
7.2.3	设计方法讨论	307
7.3	钢管高性能混凝土	310
7.3.1	概述	310
7.3.2	温度和收缩	311
7.3.3	力学性能和极限承载力的计算	317
7.4	中空夹层钢管混凝土	322
7.4.1	力学性能和工作机理	324
7.4.2	承载力计算方法	328
7.5	小结	333
第8章	制作、施工与质量控制	335
8.1	引言	335
8.2	一般规定	335
8.3	钢管的制作和施工	336
8.4	混凝土的施工	337
8.4.1	混凝土的浇筑方式	337
8.4.2	混凝土质量检测方法	339
8.5	验收	340
附录A	各规程的承载力设计公式	342
A.1	规程 ACI(1999)	342
A.2	规程 AIJ(1997)	343
A.3	规程 AISC-LRFD(1999)	346
A.4	规程 BS 5400(1979)	347
A.5	规程 DBJ 13—51—2003(2003)	350
A.6	规程 DL/T 5085—1999(1999)	352
A.7	规程 EC 4(1994)	354
A.8	规程 GJB 4142—2000(2001)	357
附录B	计算例题	360
B.1	引言	360
B.2	格构式柱承载力验算	360
B.3	单肢柱承载力验算	375

B. 3. 1	圆钢管混凝土	375
B. 3. 2	方钢管混凝土	383
B. 4	长期荷载作用影响验算	392
B. 5	施工引起的钢管初应力影响验算	393
B. 6	滞回模型计算	396
B. 6. 1	弯矩-曲率滞回模型	396
B. 6. 2	水平荷载-水平位移滞回模型	399
B. 6. 3	构件位移延性系数计算	401
B. 7	防火保护层厚度计算	402
B. 7. 1	圆钢管混凝土柱	402
B. 7. 2	方钢管混凝土柱	410
B. 7. 3	矩形钢管混凝土柱	419
B. 8	节点计算	420
B. 8. 1	圆钢管混凝土	420
B. 8. 2	方、矩形钢管混凝土	421
B. 9	收缩计算	423
参考文献	425

主要符号

a	钢管混凝土柱的防火保护层厚度
A_c	核心混凝土横截面面积
$A_{c,nominal}$	中空夹层钢管混凝土的名义横截面面积, 对于圆套圆中空夹层钢管混凝土, $A_{c,nominal} = \pi(D - 2t_o)^2 / 4$; 对于方套圆中空夹层钢管混凝土, $A_{c,nominal} = (B - 2t_o)^2$
A_s	钢管横截面面积
A_{sc}	钢管混凝土横截面面积, 对于实心钢管混凝土, $A_{sc} = A_s + A_c$; 对于中空夹层钢管混凝土, $A_{sc} = A_{so} + A_c + A_{si}$
A_{sco}	中空夹层钢管混凝土外钢管和夹层混凝土的横截面面积之和 ($= A_{so} + A_c$)
A_{si}	中空夹层钢管混凝土内钢管的横截面面积
A_{so}	中空夹层钢管混凝土外钢管的横截面面积
B	方钢管横截面外边长、矩形钢管横截面短边外边长或方套圆中空夹层钢管混凝土横截面外钢管边长
B/t	方钢管横截面的宽厚比, 或矩形钢管截面短边的宽厚比
C	钢管混凝土构件横截面周长, 对于圆钢管混凝土, $C = \pi D$; 对于方钢管混凝土, $C = 4B$; 对于矩形钢管混凝土, $C = 2(D + B)$
C30	表示立方体抗压强度标准值为 30N/mm^2 的混凝土强度等级
COV	均方差
D	圆钢管横截面外直径、矩形钢管横截面长边外边长或圆套圆中空夹层钢管混凝土横截面外钢管外直径
D/t	圆钢管截面的径厚比, 或矩形钢管截面长边的宽厚比
D_i	中空夹层钢管混凝土内钢管的截面外直径
e	轴向荷载偏心距
e/r	荷载偏心率, 对于圆钢管混凝土, $r = D/2$; 对于方钢管混凝土, $r = B/2$; 对于矩形钢管混凝土, 当构件绕强轴 ($x-x$) 弯曲时, $r = D/2$, 当绕弱轴 ($y-y$) 弯曲时, $r = B/2$
E_c	混凝土弹性模量
E_s	钢材弹性模量
E_{sc}	钢管混凝土组合轴压弹性模量
E_{sch}	钢管混凝土组合轴压强化模量
f	钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值
f_{au}	钢管与混凝土间的平均粘结强度
f_{bu}	钢管与混凝土间的极限粘结强度

f_c	混凝土轴心抗压强度设计值
f'_c	混凝土圆柱体抗压强度
f_{ck}	混凝土轴心抗压强度标准值
f_{cu}	混凝土立方体抗压强度
f_{scp}	钢管混凝土轴心受压时的比例极限
f_{scvp}	钢管混凝土纯剪切时的比例极限
f_{scvy}	钢管混凝土纯剪切时的强度指标
f_{scy}	钢管混凝土轴心受压时的强度指标
f_v	钢材的抗剪强度设计值
f_y	钢材的屈服强度(或屈服点)
f_{syi}	中空夹层钢管混凝土内钢管的屈服强度
f_{syo}	中空夹层钢管混凝土外钢管的屈服强度
G_c	混凝土剪变模量
G_s	钢材剪变模量
G_{sc}	钢管混凝土剪变模量
i	钢管混凝土构件横截面回转半径($i=\sqrt{I_{sc}/A_{sc}}$)
I_c	核心混凝土截面抗弯惯性矩
I_s	钢管截面抗弯惯性矩
I_{sc}	钢管混凝土截面抗弯惯性矩
k_{cr}	长期荷载作用影响系数
k_p	钢管初应力影响系数
k_r	火灾作用后钢管混凝土构件的承载力影响系数
k_t	火灾作用下钢管混凝土构件的承载力影响系数
K	钢管混凝土构件的抗弯刚度
K_{ie}	钢管混凝土初始阶段的抗弯刚度
K_{se}	钢管混凝土使用阶段的抗弯刚度
L	钢管混凝土构件在其弯曲平面内的计算长度
M	弯矩
$M_{i,u}$	中空夹层钢管混凝土内钢管的极限弯矩
M_u	钢管混凝土抗弯承载力
M_{uc}	钢管混凝土抗弯承载力计算值
M_{ue}	钢管混凝土抗弯承载力实验值
M_{ux}	矩形钢管混凝土绕强轴($x-x$)弯曲时的抗弯承载力
M_{uy}	矩形钢管混凝土绕弱轴($y-y$)弯曲时的抗弯承载力
M_y	屈服弯矩
n	长期荷载比, 轴压比或火灾荷载比
N	轴向压力
$N_{i,u}$	中空夹层钢管混凝土内钢管的轴压极限承载力

N_o	作用在钢管混凝土柱上的恒定轴心压力
$N_{osc,u}$	中空夹层钢管混凝土外钢管和夹层混凝土的轴压极限承载力
N_u	钢管混凝土构件轴心受压时的极限承载力
N_{uc}	钢管混凝土构件轴心受压时极限承载力计算值
$N_{u,cr}$	考虑长期荷载作用影响时钢管混凝土柱的极限承载力
N_{ue}	钢管混凝土构件轴心受压时极限承载力实验值
N_{uL}	钢管混凝土柱的局部受压承载力设计值
N_{uo}	钢管混凝土轴心受压时的强度承载力
$N_{u,p}$	考虑钢管初应力影响时钢管混凝土柱的极限承载力
N_{ut}	钢管混凝土轴心受拉时的强度承载力
$N_u(t)$	火灾下(后)钢管混凝土柱的极限承载力
P	钢管混凝土压弯构件的水平荷载
P_{uc}	钢管混凝土压弯构件极限水平荷载计算值
P_{ue}	钢管混凝土压弯构件极限水平荷载实测值
Q235	表示屈服强度为 235N/mm^2 的钢材牌号
t	钢管壁厚度或火灾持续时间
t_R	钢管混凝土柱的耐火极限
t_i	中空夹层钢管混凝土内钢管的壁厚
t_o	中空夹层钢管混凝土外钢管的壁厚
T	温度
u_m	构件中截面挠度
V	剪力
W_{scm}	截面抗弯模量
W_{si}	中空夹层钢管混凝土内钢管的截面抗弯模量
α	钢管混凝土构件截面含钢率 ($\alpha = A_s / A_c$)
$\alpha_{nominal}$	中空夹层钢管混凝土的名义含钢率 ($\alpha_{nominal} = A_{so} / A_{c,nominal}$)
β	可靠度指标、钢管初应力系数 [$\beta = \sigma_{so} / (\varphi_s \cdot f_y)$] 或矩形钢管截面高宽比 ($\beta = D/B$)
β_m	等效弯矩系数
β_u	钢管对混凝土收缩的制约影响系数
Δ	钢管混凝土压弯构件的水平位移
ϵ	材料应变
ϵ_{max}	受弯构件中截面外边缘纤维最大拉应变
ϵ_{scy}	钢管混凝土轴心受压时的强度指标 f_{scy} 对应的应变
ϵ_{sh}	收缩应变
ϕ	曲率
φ	钢管混凝土轴心受压柱的稳定系数
φ_s	空钢管轴心受压柱的稳定系数

γ_m	抗弯承载力计算系数 ($\gamma_m = \frac{M_u}{W_{scm} \cdot f_{scy}}$)
γ_{scp}	钢管混凝土纯剪切时比例极限对应的剪应变
λ	钢管混凝土构件长细比 (L/i)
μ	构件位移延性系数
ρ	质量密度
θ	夹角
σ_{sc}	钢管混凝土轴心受压时的名义压应力 ($\sigma_{sc} = N/A_{sc}$)
σ_{so}	钢管初应力
χ	中空夹层钢管混凝土的截面空心率, 对于圆套圆中空夹层钢管混凝土, $\chi = D_i/(D-2t_o)$; 对于方套圆中空夹层钢管混凝土, $\chi = D_i/(B-2t_o)$
ξ	约束效应系数, 对于实心钢管混凝土, $\xi = \frac{A_s \cdot f_y}{A_c \cdot f_{ck}}$; 对于中空夹层钢管混凝土, $\xi = \frac{A_{so} \cdot f_{syo}}{A_{c,nominal} \cdot f_{ck}}$

第 1 章 绪 言

1.1 钢管混凝土的特点

钢管混凝土是指在钢管中填充混凝土而形成的构件。目前工程中最常用的三种钢管混凝土构件横截面形式主要是圆形、方形和矩形，如图 1.1-1 所示。

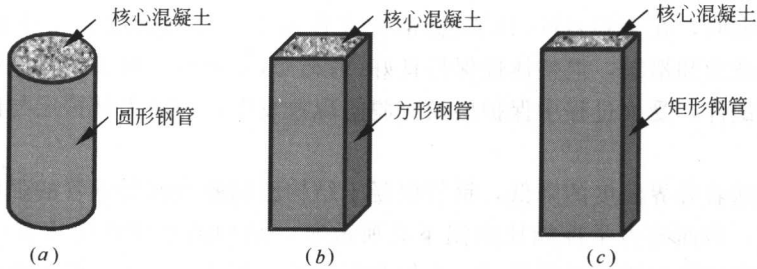


图 1.1-1 常见的钢管混凝土横截面形式
(a)圆形；(b)方形；(c)矩形

钢管混凝土的特点可简要归纳如下：

(1) 承载力高

在钢管中填充混凝土形成钢管混凝土后，钢管约束了混凝土，可延缓其受压时的纵向开裂，而混凝土却可以延缓或避免薄壁钢管过早地发生局部屈曲。两种材料相互弥补了彼此的弱点，却可以充分发挥各自的长处，从而使钢管混凝土具有很高的承载能力，一般都高于组成钢管混凝土的钢管和核心混凝土单独承载力之和。

(2) 塑性和韧性好

混凝土的脆性相对较大，对于高强度混凝土更是如此。如果将混凝土灌入钢管中形成钢管混凝土，核心混凝土在钢管的约束下，不但在使用阶段改善了它的弹性性质，而且在破坏时具有较大的塑性变形。此外，这种结构在承受冲击荷载和振动荷载时，也具有很大的韧性。由于钢管混凝土具有良好的塑性和韧性，因而抗震性能好。

(3) 制作和施工方便

与钢筋混凝土柱相比，采用钢管混凝土柱时没有绑扎钢筋、支模和拆模等工序，施工简便。此外混凝土的浇灌更为方便，特别是目前采用泵送混凝土、高位抛落免振捣混凝土和自密实混凝土等工艺，更可加速钢管混凝土的施工进度。与预制钢筋混凝土构件相比，钢管混凝土不需要构件预制场地。与钢结构构件相比，钢管混凝土的构造通常更为简单，因而焊缝少，更易于制作。特别是在钢管混凝土中可更为广泛地采用薄壁钢管，因而进行钢管的现场拼接对焊更为简便快捷。此外，由于空钢管构件的自重小，可以减少运输和吊

装等费用。和普通钢柱相比，钢管混凝土的柱脚零件少，焊缝短，可以直接插入混凝土基础的预留杯口中，柱脚构造更为简单。

钢管混凝土在施工制造方面发展的一个重要方向是其钢管，以及与钢梁或钢筋混凝土梁连接节点制造的标准化。钢管混凝土本身的施工特点符合现代施工技术工业化的要求，可以节约人工费用，降低工程造价，加快建设速度。

(4) 耐火性能较好

火灾下，由于核心混凝土可吸收钢管传来的热量，从而使其外包钢管的升温滞后，这样钢管混凝土中钢管的承载力损失要比纯钢结构相对更小，而钢管也可以保护混凝土不发生崩裂现象。火灾作用下，随着外包钢管温度的不断升高，其承载能力会不断降低，并把卸下的荷载传递给升温较慢、且具有较高承载能力的核心混凝土。这样由于组成钢管混凝土的钢管和其核心混凝土之间具有相互贡献、协同互补和共同工作的优势，使这种结构具有较好的耐火性能。

实验结果表明，在 ISO-834(1975)标准火灾作用下，裸钢管混凝土柱达到耐火极限时，局部出现鼓曲和褶皱，但整体性保持良好(韩林海，2004)。对于带厚涂型钢结构防火涂料保护层的试件，受火过程中保护层没有脱落现象发生，即防火保护层与试件共同工作性能良好。

火灾后，随着外界温度的降低，钢管混凝土结构已屈服截面处钢管的强度可以得到不同程度的恢复，截面的力学性能比高温下有所改善，结构的整体性比火灾中也将有所提高，这不仅为结构的加固补强提供了一个较为安全的工作环境，也可减少补强工作量，降低维修费用。

由于钢管混凝土具有较好的耐火性能及火灾后可修复性能，因此更容易实现发生小时结构不坏、在正常设计火灾后可尽快修复，而发生大火时结构不倒塌的目标。

(5) 经济效果好

作为一种组合结构构件，采用钢管混凝土不仅施工方便，而且可以很好地发挥钢材和混凝土两种材料的力学特性，使它们的优点得到更为充分和合理的发挥，因此，采用钢管混凝土一般都具有很好的经济效果。大量工程实际的经验表明：采用钢管混凝土的承压构件比普通钢筋混凝土承压构件约可节约混凝土 50%，减轻结构自重 50%左右。钢材用量略高或约相等；和钢结构相比，可节约钢材 50%左右。此外，由于在钢管内填充了混凝土，钢管混凝土柱的防锈费用会较空钢管柱有所降低。

Webb 和 Peyton(1990)通过分析，给出了(多)高层建筑中不同类型柱(见表 1.1-1)相对于钢筋混凝土柱综合造价的比较情况，如图 1.1-2 所示。

柱结构类型

表 1.1-1

钢筋混凝土 RC	钢筋混凝土 (内配型钢)RSRC	劲性混凝土 SRC	钢管混凝土(内配钢筋) RCFST	钢管混凝土 CFST	钢结构 S
