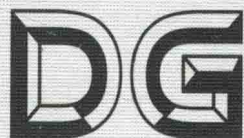


上海市工程建设规范



DG/TJ 08-008-2017
J 10041-2017

建筑钢结构防火技术规程

Technical code on fire safety of steel building structures

2017-02-28 发布

2017-07-01 实施

上海市住房和城乡建设管理委员会 发布

上海市工程建设规范

建筑钢结构防火技术规程

Technical code on fire safety of steel building structures

DG/TJ 08-008-2017

J 10041-2017

主编单位：同济大学

上海市消防协会

批准部门：上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期：2017年7月1日

同济大学出版社

2017 上海

图书在版编目(CIP)数据

建筑钢结构防火技术规程/同济大学,上海市消防
协会主编.--上海:同济大学出版社,2017.5
ISBN 978-7-5608-6922-3

I. ①建… II. ①同… ②上… III. ①建筑结构—钢
结构—防火系统—技术规范 IV. ①TU892-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 085700 号

建筑钢结构防火技术规程

同济大学

主编

上海市消防协会

策划编辑 张平官

责任编辑 朱 勇

责任校对 徐春莲

封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 浦江求真印务有限公司

开 本 889mm×1194mm 1/32

印 张 6

字 数 161000

版 次 2017 年 5 月第 1 版 2017 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-6922-3

定 价 54.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建标定[2017]186号

上海市住房和城乡建设管理委员会 关于批准《建筑钢结构防火技术规程》 为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由同济大学、上海市消防协会主编的《建筑钢结构防火技术规程》，经审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为 DG/TJ 08—008—2017，自 2017 年 7 月 1 日起实施，原标准《建筑钢结构防火技术规程》(DG/TJ 08—008—2000)同时废止。

本规范由上海市住房和城乡建设管理委员会负责管理，同济大学负责解释。

特此通知。

上海市住房和城乡建设管理委员会
二〇一七年二月二十八日

前 言

根据上海市城乡建设和交通委员会《关于印发〈2013年上海市工程建设规范和标准设计编制计划〉的通知》(沪建交[2013]1236号)的要求,由同济大学、上海市消防协会会同有关单位组成修订编制小组,对《建筑钢结构防火技术规程》DG/TJ 08-008-2000进行了全面修订。在修订过程中,修订组开展了专题研究,经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经有关部门及专家共同审查定稿。

本规程的主要内容有:1 总则;2 术语和符号;3 基本规定;4 防火保护措施与构造;5 材料特性;6 火灾升温曲线与钢构件升温计算;7 钢结构耐火验算与防火保护设计;8 组合构件耐火验算与防火保护设计;9 防火保护工程的施工与验收。

各有关单位及人员在本规程执行过程中,如有意见或建议,请反馈至同济大学土木工程学院建筑工程系《建筑钢结构防火技术规程》管理组(地址:上海市四平路1239号;邮编:200092;E-mail:firelab@qq.com),或上海市建筑建材业市场管理总站(地址:上海市小木桥路683号;邮编:200032;E-mail:shgcjsgf@163.com),以便今后修订时参考。

主 编 单 位:同济大学

上海市消防协会

参 编 单 位:上海市消防局

公安部上海消防研究所

上海交通大学

华东建筑设计研究院有限公司

上海市建筑科学研究院(集团)有限公司
上海中建建筑设计院有限公司
上海中巍结构设计事务所有限公司
上海宝冶集团有限公司
宝钢钢构有限公司
北京赛格斯科技有限公司
美建建筑系统(中国)有限公司
阿克苏诺贝尔防护涂料(苏州)有限公司
上海平海涂料有限公司

主要起草人:李国强 沈友弟 胡波 蒋首超 楼国彪
施樑 赵金城 汪大绥 宋飞 赵津
宋立群 黄铁军 贺军利 许清风 陈珍珠
贺明玄 郭宇飞 遇瑞 葛俊伟 强旭红
唐小燕 王烨华 贾水钟 蔡建中 吴梓玮
赵爱平

主要审查人:袁勇 周建龙 王孔藩 朱鸣 韩国新
赵昕 刘高文

上海市建筑建材业市场管理总站

2017年2月

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	3
3	基本规定	8
3.1	防火要求	8
3.2	防火设计	8
4	防火保护措施与构造	12
4.1	防火保护措施	12
4.2	防火保护构造	13
5	材料特性	20
5.1	钢 材	20
5.2	混凝土	21
5.3	防火保护材料	24
6	火灾升温曲线与钢构件升温计算	26
6.1	火灾升温曲线	26
6.2	钢构件升温计算	26
7	钢结构耐火验算与防火保护设计	30
7.1	承载力法	30
7.2	临界温度法	35
8	组合构件耐火验算与防火保护设计	42
8.1	钢管混凝土柱	42
8.2	压型钢板组合楼板	51
8.3	钢与混凝土组合梁	52

9	防火保护工程的施工与验收	60
9.1	一般规定	60
9.2	防火保护材料进场	62
9.3	防火涂料保护工程	64
9.4	防火板保护工程	65
9.5	柔性毡状材料防火保护工程	67
9.6	混凝土、砂浆和砌体防火保护工程	68
9.7	复合防火保护工程	68
9.8	防火保护分项工程验收	69
附录 A	防火保护层的施用厚度	71
附录 B	防火涂料隔热性能试验方法	72
附录 C	无防火保护钢构件的截面形状系数	76
附录 D	有防火保护钢构件的截面形状系数	77
附录 E	标准火灾下钢构件的升温	79
附录 F	标准火灾下钢管混凝土柱的承载力系数	91
附录 G	标准火灾下钢管混凝土柱防火保护层的设计厚度	93
附录 H	火灾下组合楼板考虑薄膜效应时的承载力	105
附录 J	施工现场质量管理检查记录	109
附录 K	钢结构防火保护检验批质量验收记录	110
附录 L	钢结构防火保护分项工程质量验收记录	116
	本规程用词说明	117
	引用标准名录	118
	条文说明	119

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms and definitions	2
2.2	Symbols	3
3	Basic requirements for structural fire design	8
3.1	General requirement	8
3.2	Structural fire design	8
4	Fire protection measures and construction	12
4.1	Fire protection measures	12
4.2	Fire protection construction	13
5	Material properties	20
5.1	Steel	20
5.2	Concrete	21
5.3	Fire proof materials	24
6	Temperature-time curve of fire and steel member	26
6.1	Temperature-time curve of fire	26
6.2	Thermal analysis of steel member exposed to fire	26
7	Fire resistance design of steel structures	30
7.1	Bearing capacity of steel member at elevated temperatures	30
7.2	Critical temperature of steel member	35
8	Fire resistance design of steel-concrete composite members	42

8.1	Concrete-filled steel tubular column	42
8.2	Steel deck-concrete composite slab	51
8.3	Steel-concrete composite beam	52
9	Acceptance of construction quality of fire protection	60
9.1	General requirements	60
9.2	Fire proof materials entering into construction site	62
9.3	Fire protection details of spraying coating and intumescent coating	64
9.4	Fire protection of fire boards	65
9.5	Fire protection of blankets	67
9.6	Fire protection of concrete, mortar and blocks	68
9.7	Combined fire protection	68
9.8	Acceptance construction quality of fire protection	69
Appendix A	Conversion of fire protection thickness	71
Appendix B	Test method for equivalent thermal conductivity of fire coating	72
Appendix C	Section factor of unprotected steel member	76
Appendix D	Section factor of fire-protected steel member	77
Appendix E	Temperature of steel member in standard fire	79
Appendix F	Load capacity factor of concrete-filled tubular column in standard fire	91
Appendix G	Design thickness of fire protection for concrete-filled tubular column in standard fire	93

Appendix H	Fire resistance of composite slab when considering membrane action	105
Appendix J	Quality record of construction management in site	109
Appendix K	Quality acceptance record of inspection lot of fire-protection for steel structures	110
Appendix L	Quality acceptance record of item project of fire-protection for steel structures	116
	Explanation of wording in this code	117
	List of quoted standard	118
	Explanation of provisions	119

1 总 则

1.0.1 为了合理进行建筑钢结构防火设计,保证施工质量,规范验收和维护管理,减少火灾危害,保护人身和财产安全,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于工业与民用建筑中的钢结构以及钢管混凝土柱、压型钢板-混凝土组合楼板、钢与混凝土组合梁等组合构件的防火设计及其防火保护的施工与验收。

1.0.3 建筑钢结构防火设计及其防火保护的施工与验收应遵循国家的有关方针政策,做到安全适用、技术先进、经济合理。

1.0.4 建筑钢结构防火设计及其防火保护的施工与验收,除应符合本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 耐火钢 fire-resisant steel

在 600℃ 温度时的屈服强度不小于其常温屈服强度 2/3 的钢材。

2.1.2 钢管混凝土柱 concrete-filled steel tubular column

在钢管中填充混凝土而形成,且钢管及其核心混凝土能共同承受外荷载作用的结构构件。

2.1.3 钢与混凝土组合梁 composite steel and concrete beam

由混凝土翼板和钢梁通过抗剪连接件组合而成,并能整体受力的梁。

2.1.4 压型钢板组合楼板 steel deck-concrete composite slab

在压型钢板上浇筑混凝土,并能共同受力的楼板。

2.1.5 截面形状系数 section factor

钢构件的受火表面积与其相应的体积之比。

2.1.6 标准火灾升温曲线 standard fire temperature-time curve

在标准耐火试验中,耐火试验炉内的空气平均温度随时间变化的曲线。

2.1.7 标准火灾 standard fire

热烟气温度按标准火灾升温曲线确定的火灾。

2.1.8 等效曝火时间 equivalent time of fire exposure

钢构件受标准火灾作用后的温度与其受实际火灾作用时达到相同温度的时间。

2.1.9 温度效应 temperature effects on structural behavior

结构(构件)因其温度变化所产生的结构内力和变形。

2.1.10 耐火承载力极限状态 fire limit state

结构或构件受火灾作用达到不能承受外部作用或不适于继续承载的变形的状态。

2.1.11 荷载比 load ratio

火灾下结构或构件的荷载效应设计值与其常温下的承载力设计值的比值。

2.1.12 临界温度 critical temperature

钢构件受火灾作用达到其耐火承载力极限状态时的温度。

2.2 符 号

2.2.1 材料性能

- c_c ——混凝土的比热容；
- c_i ——防火保护层的比热容；
- c_s ——钢材的比热容；
- E_c ——常温下混凝土的弹性模量；
- E_{cT} ——高温下混凝土的弹性模量；
- E_s ——常温下钢材的弹性模量；
- E_{sT} ——高温下钢材的弹性模量；
- f ——常温下钢材的强度设计值；
- f_c ——常温下混凝土的轴心抗压强度设计值；
- f_{ck} ——常温下混凝土的轴心抗压强度标准值；
- f_{cT} ——高温下的轴心抗压强度设计值；
- f_t ——常温下混凝土的抗拉强度设计值；
- f_T ——高温下钢材的强度设计值；
- R_i ——防火保护层的等效热阻；
- α_c ——混凝土的热膨胀系数；
- α_s ——钢材的热膨胀系数；

- λ_c ——混凝土的热传导系数；
 λ_i ——防火保护材料的等效热传导系数；
 λ_s ——钢材的热传导系数；
 ρ_i ——防火保护层的密度；
 ρ_s ——钢材的密度；
 ρ_c ——混凝土的密度。

2.2.2 作用、效应、抗力

- M ——构件的最大弯矩设计值或最不利截面处的弯矩设计值；
 M_x, M_y ——分别为构件同一截面处绕 x 轴和 y 轴的弯矩设计值；
 M_p ——塑性弯矩；
 M^+ ——常温下钢与混凝土组合梁的正弯矩承载力；
 M^- ——常温下钢与混凝土组合梁的负弯矩承载力；
 M_T^+ ——高温下钢与混凝土组合梁的正弯矩承载力；
 M_T^- ——高温下钢与混凝土组合梁的负弯矩承载力；
 M_u ——常温下钢管混凝土受纯弯时的抗弯承载力设计值；
 N ——火灾下构件的轴拉(压)力设计值；
 N_u ——常温下轴心受压钢管混凝土短柱的抗压承载力设计值；
 N^* ——常温下钢管混凝土柱的抗压承载力设计值；
 R_d ——结构构件抗力的设计值；
 S_{Gk} ——按永久荷载标准值计算的荷载效应值；
 S_m ——荷载(作用)效应组合的设计值；
 S_{Qk} ——按楼面或屋面活荷载标准值计算的荷载效应值；
 S_{Tk} ——按火灾下结构的温度标准值计算的作用效应值；

S_{wk} ——按风荷载标准值计算的荷载效应值。

2.2.3 几何参数

A ——毛截面面积；

A_c ——钢管混凝土柱中混凝土的截面面积；

A_n ——净截面面积；

A_s ——钢管混凝土柱中钢管的截面面积；

C ——截面周长；

D ——钢管混凝土柱的截面高度；

d_i ——防火保护层的厚度；

F ——单位长度构件的受火表面积；

F_i ——有防火保护钢构件单位长度的受火表面积；

h ——构件的截面高度或楼板的厚度；

h_{c1} ——混凝土翼板的厚度；

h_{c2} ——压型钢板托板的高度；

h_{cb} ——混凝土翼板的等效厚度；

h_s ——钢梁的高度；

h_w ——钢梁腹板的高度；

l ——长度或跨度；

l_0 ——计算长度；

t_{tf} ——钢梁上翼缘的厚度；

t_w ——钢梁腹板的厚度；

t_{bf} ——钢梁下翼缘的厚度；

V ——单位长度钢构件的体积；

W ——毛截面模量；

W_x, W_y ——分别为绕 x 轴和 y 轴的毛截面模量；

W_n ——净截面模量；

W_{nx}, W_{ny} ——分别为绕 x 轴和 y 轴的净截面模量；

W_p ——截面塑性模量。

2.2.4 时间、温度

t ——火灾持续时间；
 t_d ——构件的实际耐火极限；
 t_m ——构件的设计耐火极限；
 t_e ——等效曝火时间；
 T_c ——混凝土的温度；
 T_d, T'_d, T''_d ——构件的临界温度；
 T_g ——火灾发展到 t 时刻的热烟气平均温度；
 T_{g0} ——火灾前室内环境的温度；
 T_m ——在设计耐火极限时间内构件的最高温度；
 T_s ——钢材或钢构件的温度；
 T_{s0} ——钢材或钢构件的初始温度；
 Δt ——时间步长；
 ΔT_s ——钢构件在 Δt 内的温升。

2.2.5 其他耐火计算相关参数

F/V ——无防火保护构件的截面形状系数；
 F_i/V ——有防火保护构件的截面形状系数；
 k_T ——火灾下钢管混凝土柱的承载力系数；
 R, R', R'_x, R'_y ——荷载比；
 α ——综合热传递系数；
 α_b ——高温下受弯钢构件的稳定验算参数；
 α_c ——热对流传热系数或高温下轴心受压钢构件的稳定验算参数；
 α_r ——热辐射传热系数；
 β_{mx}, β_{my} ——弯矩作用平面内的等效弯矩系数；
 β_{tx}, β_{ty} ——弯矩作用平面外的等效弯矩系数；
 $\gamma, \gamma_x, \gamma_y, \gamma_m$ ——截面塑性发展系数；
 γ_{0T} ——结构重要性系数；
 γ_G ——永久荷载的分项系数；
 ϵ_r ——综合辐射率；