

天津市工程建设标准设计
DBJT29-178-2016

居住建筑节能设计施工图编制深度图样

津 16J19

中国建材工业出版社

居住建筑节能设计施工图编制深度图样

DBJT29-178-2016

主编单位：天津市建设工程技术研究所

批准部门：天津市城乡建设委员会

实施日期：2016年6月27日

中国建材工业出版社

天津市城乡建设委员会文件

津建设〔2016〕346号

市建委关于批准发布《公共建筑节能设计施工图编制深度图样》、 《居住建筑节能设计施工图编制深度图样》两册标准设计图集的通知

各有关单位：

为贯彻国家及我市工程建设节能法律、法规和标准要求，规范公共建筑和居住建筑节能施工图设计，天津市建设工程技术研究所组织天津市建筑设计院修编了《公共建筑节能设计施工图编制深度图样》、《居住建筑节能设计施工图编制深度图样》。经组织专家审定通过，现批准为天津市工程建设标准设计通用图集，统一编号 DBJT29-178-2016，图集号：《公共建筑节能设计施工图编制深度图样》津 16J18、《居住建筑节能设计施工图编制深度图样》津 16J19。

本图集自批准发布之日起实施，原《公共建筑节能设计施工图编制深度图样》津 07SJ702 和《居住建筑节能设计施工图编制深度图样》津 07SJ701 同时废止。

天津市建设工程技术研究所负责组织开展图集技术内容的解释以及征订和发行工作。

天津市城乡建设委员会

2016年6月27日

居住建筑节能设计施工图编制深度图样

批准单位：天津市城乡建设委员会

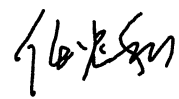
主编单位：天津市建设工程技术研究所

实施日期：2015年6月27日

批准文号：津建设[2016]346号

统一编号：DBJT29-178-2016

图 集 号：津16J19

主 编 单 位 负 责 人 

主编单位项目负责人 

编 制 总 说 明

为贯彻国家及我市节约法律法规和标准规范要求，提高民用建筑工程节能设计质量，严格执行建筑节能标准，降低建筑能耗，改善天津市民用建筑室内环境，促进新能源和可再生能源应用，结合我市当前建筑节能标准要求，根据《市建委关于开展〈公共建筑节能设计施工图编制深度图样〉等三册图集修编工作的通知》（津建设[2015]28号）的要求，天津市建设工程技术研究所组织天津市建筑设计院修编了《公共建筑节能设计施工图编制深度图样》、《居住建筑节能设计施工图编制深度图样》，经市建委批准为天津市工程建设标准设计通用图集。

《公共建筑节能设计施工图编制深度图样》、《居住建筑节能设计施工图编制深度图样》是07版图集基础上，总结近几年节能施工图设计和审查经验基础上，依据我市现行公共建筑和居住建筑节能设计标准和相关规范编制而成。两册图集以某单体工程为例，采取图文形式表达了与我市公共建筑和居住建筑节能工程设计有关的各专业设计做法、表达深度、节能计算等内容。图集只表达与节能有关的内容和深度要求，图集中提供的设计方案、参数、计算结果不作为其他工程设计的依据，实际工程项目设计应结合具体情况进行构造设计和节能计算。

本图集用于建设相关部门、管理机构及有关技术人员在工程建设中参照使用，使用中应结合具体工程项目加以区分。当图集所依据的工程建设标准规范或有关政策更新后，图集中与国家、行业和我市现行标准规范及相关政策不符的内容自行废止，使用时应注意核实。

天津市建设工程技术研究所享有本图集版权，并负责组织技术内容的解释和开展图集的管理、出版、发行工作。图集使用过程中如发现问题或有意见和建议，请与天津市建设工程技术研究所联系，以便修正和更新。

本图集编制过程中得到了有关部门领导、专家和编制单位的大力支持，在此一并感谢。

地址：天津市河西区马场道211号城建大厦；电话：022-28468696；邮箱：05tj@163.com；网址：<http://www.tjcac.gov.cn/yjs/>

天津市建设工程技术研究所

《居住建筑节能设计施工图编制深度图样》编审人员名单

编制工作组：（按姓氏笔画排名）

技术负责人：刘 军 刘祖玲 刘幸坤

成 员：王 莉 王 蓬 仲 敏 刘 明 刘建华 刘 娜 刘 嘉 李 冰
 李宝瑜 李 璟 张淑英 陈 露 赵宏玫 赵现坤 侯建成 高翠琳
 董志欣 韩 夜

审查专家组：（按姓氏笔画排名）

组 长：杜春礼

成 员：王小莉 刘 伟 孙绍国 周 鹏 胡振杰 曹治政

刘幸坤	审核
王莉	校对
赵宏政	设计
赵宏政	制图

居住建筑节能设计施工图编制深度图样

编制单位：天津市建筑设计院

编制单位负责人
编制单位技术负责人
技术审定人
设计负责人

邵
刘和
李瑜
白

刘和
白

目 录

一	目录	01
二	编制说明	02
	2.1 节能设计专篇【深度规定条文】	1-3
	2.2 节能设计图纸【深度规定条文】	4-5
	2.3 节能设计计算书【深度规定条文】	6
三	节能设计图纸工程示例(建筑专业)	
	3.1 节能设计专篇	7-12
	3.2 营造做法表	13
	3.3 总平面图	14
	3.4 地下一层平面图	15
	3.5 首层平面图	16
	3.6 二层平面图	17
	3.7 三层平面图	18
	3.8 标准层平面图	19
	3.9 屋顶层平面图	20
	3.10 ①—⑰立面图	21
	3.11 A—L立面图	22
	3.12 1-1剖面图	23
	3.13 外檐详图(一)~(三)	24-26
	3.14 门窗表及门窗小样(一)~(三)	27-28

	3.15 节能设计计算书	29-37
四	节能设计图纸工程示例(给排水专业)	
	4.1 太阳能热水系统设计要点提示	38
	4.2 太阳能热水系统图	39
	4.3 屋顶层给排水水平面示意图	40

刘幸坤	编制
审核	
王莉	3
校对	
董志欣	审核
设计	
董志欣	审核
制图	

编制说明

1 适用范围

本《深度图样》适用于天津市新建、改建和扩建的住宅、集体宿舍、公寓、商住楼的住宅部分、养老院等以采暖能耗为主的居住建筑。与居住建筑合建的配套服务网点也可参照本《深度图样》。

由于既有居住建筑的节能改造在经济和技术两个方面与新建居住建筑有很大的不同，因此本《深度图样》不适用既有居住建筑的节能改造。

2 编制依据

《民用建筑热工设计规范》	GB 50176-93
《房屋建筑制图统一标准》	GB/T 50001-2010
《建筑制图标准》	GB/T 50104-2010
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014
《天津市居住建筑节能设计标准》	DB29-1-2013
《天津市公共建筑节能设计标准》	DB29-153-2014
《天津市建筑节能门窗设计标准》	DB29-164-2013
《天津市岩棉外墙外保温系统应用技术规程》	DB/T29-217-2013
《天津市民用建筑围护结构节能检测技术规程》	DB/T29-88-2014
《天津市建筑节能条例》	
《天津市建交委关于印发天津市民用建筑外墙外保温工程管理办法的通知》	津建科 [2013] 504号
《市建委市公安局关于进一步提高我市民用建筑节能工程防火技术要求的通知》	津建科 [2015] 522号
相关建筑节能的国家及天津市现行设计标准、规范、规程和规定。	

3 编制原则

为贯彻和落实国家和天津市关于节约资源、保护环境和建筑节能的有关法律法规和方针政策，加强居住建筑节能设计的工程质量管理，提高建筑节能设计水平和质量，严格执行建筑节能的强制性标准，从而达到降低居住建筑能耗，改善居住建筑室内环境，提高能源利用效率，促进可再生能源利用目的，实现全面、协调、可持续发展的科学发展观。

4 编制要点

4.1 本《深度图样》以某一居住建筑工程为例，对所涉及的有关节能设计内容予以细化和图样化，采用图纸及图文提示相结合的方式对节能设计图纸的编制深度进行了诠释，对节能计算书、节能设计要点分别进行了准确、易于理解的表达，二者相辅相成，互为补充，具有一定的示范作用。

本《深度图样》提供的图纸和计算书仅为节能设计的范例，不作为其他工程的设计依据，实际工程项目中对具体居住建筑工程的节能设计应分别进行计算和构造设计。

4.2 本《深度图样》依据津建科[2014]655号文件的通知，建筑材料热工参数以《天津市公共建筑节能设计标准》DB29-153-2014附录F为准。

4.3 本《深度图样》除图纸中节能设计外，其他设计内容表达从略，实际工程设计中图纸应满足现行施工图设计文件深度的相关规定。

5 编制内容

本《深度图样》编制内容包括：

- 5.1 节能设计专篇【深度规定条文】
节能设计图纸【深度规定条文】
节能设计计算书【深度规定条文】
- 5.2 节能设计图纸工程示例（建筑专业）
- 5.3 节能设计图纸工程示例（给排水专业）

6 其他

6.1 本《深度图样》使用中，所依据的设计规范及标准更新后，本《深度图样》与现行工程建设标准不符的内容视为无效，工程技术人员在参考使用时，应随之加以更新调整。

6.2 本图样所标注的尺寸，除注明者外，均应以mm为单位。

编制说明	图集号	津16J19
	页次	02

刘幸坤	审核
王莉	校对
赵现坤	设计
赵现坤	制图

节能设计专篇【深度规定条文】

按照天津市城乡建设委员会文件要求，房屋建筑工程项目根据建筑类别在施工图设计文件中必须增设《天津市建筑节能设计专篇》（公共建筑、居住建筑）。各施工图审查机构按照相关标准和《天津市建筑节能设计专篇》进行审查。

施工图设计说明（节能设计专篇）是设计文件的一部分，应依据《民用建筑热工设计规范》GB 50176-93 和《天津市居住建筑节能设计标准》DB 29-1-2013的要求结合各自工程实际进行编制。

节能设计专篇主要包括以下内容：

一 节能设计概况

主要反映与节能设计相关的内容，设计总说明已反映的内容可不再在此重复。

- 1 工程名称
- 2 建设地点
- 3 建筑类型
- 4 建筑面积及节能计算面积
- 5 建筑层数、住宅建筑的层高以及建筑总高度
- 6 建筑主朝向
- 7 主要结构类型
- 8 是否采用产业化模式
- 9 采用的保温体系
- 10 设计方法按规定性方法进行节能设计或按权衡判断方法进行节能设计
- 11 建筑的体形系数
- 12 工程选用的主要围护结构的保温材料
- 13 外遮阳措施
- 14 主要外门窗类型
- 15 本工程的非采暖空间部位
- 16 本工程选用的有关节能设计标准图集的名称、编号

二 节能设计依据

列出国家和天津市现行有关建筑节能设计依据，如《民用建筑热工设计规范》、相关节能设计规范、标准以及施工、验收、检测规程等文件，并应明确写出具体名称及编号。

三 节能设计做法

（一）建筑专业

1 工程中主要围护结构选用的保温材料、墙体材料应写出其达到的热工性能计算参数，如密度、导热系数及其修正系数、燃烧性能等级等主要技术指标要求。保温门窗应写出其达到的传热系数、气密性能等级、外窗综合遮阳系数（含玻璃品种、气体间层宽度），凸窗凸出外墙面尺寸、凸窗面积及其占外窗总面积的百分比，公共空间的外门减少冷风渗透的措施等。围护结构的保温系统防火设计应符合《建筑设计防火规范》GB 50016中不同保温系统形式的各项规定，并遵照其各条款编制保温系统防火设计部分的内容。

2 主要围护结构选用的保温材料、构造做法和达到的设计指标

主要围护结构包括：外墙、屋面、外门窗、非采暖房间（楼梯间、电梯井、公共走道、地下室、设备间、管道井等）与采暖房间相邻的隔墙或楼板、底面接触室外空气的架空或外挑楼板及周边地面、地下室、半地下室外墙保温措施，封闭式阳台与直接连通的房间之间是否设置隔墙和门窗，并满足相应的节能设计标准要求等。

围护结构的热桥部位如：变形缝处屋面和外墙的缝隙、外檐门、窗框与侧墙之间缝隙及外墙挑出构件和附墙构件如：出挑阳台、雨罩、挑檐、空调室外机搁板、附壁柱、凸窗和装饰线等采取的隔断热桥的保温措施。

主要围护结构选用的保温材料、构造做法及所达到的设计指标详见建筑节能设计登记表（注：表中构造做法为节能计算主要构造做法，详细做法详营造做法表）。

3 围护结构的构造设计

主要内容应包括：本项目围护结构如梁、柱等结构性热桥部位，外墙挑出构件、附墙构件，门窗洞口室外部分的侧墙面，变形缝处屋面、外墙的缝隙，穿墙孔洞缝隙，底板、顶板，遮阳措施，外窗台所采取的防渗、防水、防踩踏构造措施，封闭式阳台与直接连通房间之间是否设置隔墙和门窗并满足相应的节能标准要求、坡屋顶采光窗等各个部位的构造做法或措施以及具体性能指标，注明符合相关规范条款的规定。各工程应根据具体情况自行补充围护结构的构造设计中的内容。

节能设计专篇 【深度规定条文】	图集号	津16J19
	页次	1

节能设计专篇【深度规定条文】

4 填写《居住建筑节能设计登记表》

居住建筑节能设计应填写《居住建筑节能设计登记表》将其编排在节能设计专篇中，填写内容包括：

4.1 应填写工程名称、工号、建筑面积及节能计算建筑面积A₀、结构类型、主要朝向、层数/层高、体形系数、建筑物各朝向窗墙比等。

4.2 选用做法传热系数K值的填写：

将围护结构[包括屋面、外墙、底面接触室外空气的架空或外挑楼板、分隔采暖与非采暖空间的楼板或隔墙、门、分户墙、分户楼板及公共空间入口外门（包括非透明/透明）、变形缝等]选用做法的传热系数K值依次列出，（其中外墙和屋顶应为其平均传热系数，计算方法详《天津市居住建筑节能设计标准》DB29-1-2013附录B）；

将选用外窗（含凸窗及其不透明的顶板、底板、侧板）的传热系数K值、外窗遮阳系数SC_c值、外窗综合遮阳系数SC值依次列出。

4.3 节能做法说明填写：

节能做法说明中不能仅用索引号直接索引标准图集，应将各围护结构选用的保温做法简化注明(可只列出与节能设计相关的构造做法)。

注：

按照天津市津建科[2014]655号文件要求，《天津市居住建筑节能设计标准》DB29-1-2013附录B中“表B.0.3部分建筑材料热工计算参数”应以《天津市公共建筑节能设计标准》DB29-153-2014附录F“常用建筑材料热工计算参数表”为准。

(二) 暖通专业

1 应描述冷、热源及末端形式。

2 应注明冷、热负荷，包括供暖热负荷、空调冷负荷等。

3 应描述供暖（空调）系统计量装置的设置情况。

4 应描述室内供暖（空调）设施的室温调控措施。

5 应注明冷热源设备在名义工况下的性能参数，包括：锅炉热效率、单元式机组能效比(EER)、多联式分体空调（热泵）机组的制冷综合性能系数(IPLV)、

冷水（热泵）机组制冷性能系数(COP)、冷水（热泵）机组综合部分负荷性能系数(IPLV)、空气源热泵机组在冬季设计工况下的性能系数(COP)、溴化锂吸收式机组性能参数等。

6 应注明集中供暖系统循环水泵的耗电输热比以及空调冷、热水系统循环水泵的耗电输冷(热)比。

7 当空调风系统和通风系统的风量大于10000m³/h时，应注明风道系统单位风量耗功率(W_s)。

8 应描述供暖（空调）系统的水力平衡措施。

9 应注明供暖（空调）管道的绝热层材料、导热系数和厚度值以及空调风管绝热层材料、最小热阻和最小厚度值。

10 应描述供暖（空调）系统、通风系统的监测与控制措施。

11 应描述室外供热管网的水力平衡措施，并应注明不平衡率。

12 应描述其它能源，如：废热、余热、可再生能源的利用情况。

(三) 电气专业

1 照明功率密度值应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034规定的现行值要求;公共部分应选用高效光源、高效灯具(包括节能附件)及节能控制方式。

2 楼梯间、楼梯前室及公共走道等部位宜采用节能自熄开关。

3 居住小区道路照明、景观照明应采用高效光源、高效灯具及节能控制方式。

4 应对住户采取一户一表计量；公共部分照明、景观照明、电梯、水泵、热力站等用电负荷应设置分项电能计量装置，居住建筑的底层商店应设置独立用电计量装置；计量装置应预留通讯接口。

5 配电系统设计应满足三相负荷的平衡要求。

6 对功率因数低，容量较大的用电设备或用电设备组，且离变电所较远时，应采取就地无功功率补偿方式。

7 应选用高功率因数的电气设备和照明灯具。

8 当采用的变频调速控制设备，应设有抑制高次谐波的相应措施。

9 对采用的可再生能源应给出安装容量。

节能设计专篇【深度规定条文】

10 节能产品的选择

10.1 应采用低损耗、高效率节能环保型、噪声不超过环保规定的配电变压器；变压器能效值不应低于现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB20052中能效标准的节能评价值。

10.2 应采用低损耗的电气元器件。

10.3 电梯、提升设备应选用具有节能拖动、节能控制方式的产品；并具备延时自动转换为节能运行模式的功能；客用电梯（二台及以上）应具备群控功能。

10.4 电动机能效值不应低于现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价值》GB18613中能效标准的节能评价值。

（四）给排水专业

1 生活给水系统的供水方式、分区方式。城镇供水压力及层数、加压供水层数。

2 给水系统分区需满足的要求：

2.1 各分区最低卫生器具配水点的静水压力值。

2.2 各层配水管用水点的控压节流措施，以保证各用水点供水压力不大于0.20MPa。

2.3 各分区分别加压设施设置情况，说明是否采用减压阀分区。

3 二次供水加压泵的型式。水泵设计工况点位置、如果是变频泵组，标注水泵调速比、说明变频泵组的控制及是否配置气压水罐。

4 水箱水位的显示及报警功能的设置。

5 给水系统的管材、阀门、洁具、附件需满足的要求：

系统采用的管材、管件及阀门的型式；采用卫生洁具的用水效率，水嘴、坐便器等卫生洁具的选用方式；消防水箱（池）的消毒方式。

6 生活热水系统采用的热源。

7 各用水点处冷热水压力平衡的措施。集中热水供水系统循环系统的设置、不循环热水支管长度。热水系统供回水管道、水箱等部位的保温措施。

8 太阳能热水系统保证率、辅助热源方式。太阳能热水系统的设置方式及各附属设施保温措施等。

9 生活污、废水排放方式。

10 游泳池和水上游乐设施水循环使用的方式。过滤罐的型式、滤速；反冲洗水的利用。

11 中水的使用范围。

12 小区绿化节水灌溉方式。

13 小区雨水利用的措施。

14 根据不同功能要求，水表等计量措施的设置情况。

节能设计图纸【深度规定条文】

1 节能设计图纸包括

总平面图、平面图、立面图、剖面图、外檐详图及节点详图、门窗表及门窗小样、营造做法表。

2 应表达的主要内容

各围护结构及热桥部位的保温隔热措施及节能构造做法。

3 应表达的主要部位

屋面、外墙、架空或外挑楼板、外窗（含凸窗）、分隔采暖与非采暖空间的楼板与隔墙、分隔采暖与非采暖空间的门（非透明/透明）、分户墙、分户楼板、公共空间入口外门（非透明/透明）、变形缝、周边地面、地下室及半地下室外墙等。

4 深度要求

节能设计施工图应满足施工图设计深度要求，表达清楚、全面、准确。当选用节能构造标准图集做法时，应注明图集编号和具体详图索引号。

5 总平面图

5.1 表达建筑群及单体建筑的总体布局，主体朝向宜朝南或南偏东、偏西不超过30°，尽量避免东、西向。

5.2 表达建筑的主要出入口，宜避开冬季主导风向。

提示：总平面图所标注的满外尺寸包括保温层的厚度，不包括抹灰层、防潮层、保护层的厚度。（参见《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T50353-2013第3.0.24及条文说明图10）。

6 平面图

6.1 应有表示保温墙体的图例（包括外墙及分隔采暖与非采暖空间的隔墙），以细实线表达外墙保温层、以粗虚线表达分隔采暖与非采暖空间隔墙的保温层。

6.2 表达楼梯间、电梯井、通风井、管道井、设备间等采暖与非采暖空间的隔墙，在非采暖房间一侧以粗虚线表达保温层；在分户墙两侧采用粗虚线表达保温层，并标注构造做法的详图索引号。

（注：当非采暖空间的截面积小于0.5m²时，可不做保温处理）

6.3 墙体、柱、外门窗（透明幕墙）侧口、外墙变形缝等保温隔热构造详图索引号。

6.4 屋顶平面图应表达屋面营造做法编号、屋面变形缝处保温隔热构造详图索引号及突出屋面的设备基础、排气道、上人孔等保温隔热构造详图索引号。

提示：

- ① 建筑物不应设有三面外墙的采暖房间。
- ② 外包尺寸应包含保温层厚度。
- ③ 北向不应设置凸窗。
- ④ 北向阳台外封闭窗的面积不应大于外封闭阳台总面积的60%。
- ⑤ 室外空调机搁板应能通畅地向室外排放空气和自室外吸入空气，当采用百叶等装饰构件时应标注其构造做法详图索引号。
- ⑥ 当采用太阳能热水系统时，应标注集热器的朝向、倾角及构造详图索引号。

7 立面图

7.1 表达建筑物总高度、层高、门窗洞口的三道尺寸线。

7.2 表达外饰面材料做法、颜色、门窗开启方向。

7.3 表达外檐详图剖切位置。

7.4 索引外墙营造做法编号，表达出不同部位外墙外保温材料的燃烧性能等级。

提示：

- ① 住宅建筑外窗开启扇不应外平开，北向不应设置凸窗。
- ② 东、西向主要房间的外窗（包括封闭式阳台的透明部分）应设置活动式外遮阳。（采用在外窗封闭气体间层的外侧空腔中置入可调节的遮阳产品，视同于活动式外遮阳）。
- ③ 外饰面颜色宜采用浅色。
- ④ 尺寸标注及外墙做法应与剖面图、外檐详图、节能计算书及营造做法表一致。

8 剖面图

8.1 表达建筑总高度、层高、门窗洞口的三道尺寸线。

8.2 外墙、屋面（及突出屋面构件）、外窗等外围护结构的保温隔热构造详图索引。

8.3 采暖与非采暖空间的隔墙和楼板、架空或外挑楼板、分户楼板、变形缝、阳台、空调室外机搁板及外露构件热桥部位等构造做法详图索引号。

刘幸坤	刘幸坤
审核	
王莉	王莉
校对	
赵现坤	赵现坤
设计	
赵现坤	赵现坤
制图	

节能设计图纸【深度规定条文】

9 外檐详图

- 9.1 表达外墙（包括非透明幕墙）保温隔热及隔断结构性热桥的具体构造做法和详细尺寸，表达采暖与非采暖空间及滴水、勒脚等的具体构造做法及尺寸，并标注选用的详图索引号。
- 9.2 表达外门窗与墙体连接处的保温和防水构造，并标注选用详图索引号。外门窗宜靠外墙主体部位的外侧设置，外窗台应采取防渗、防水、防踩踏措施。
- 9.3 表达地下室外墙的保温隔热防水的构造做法及地下室顶板采暖与非采暖空间的构造做法，并标注选用的详图索引号。
- 9.4 表达屋面、屋面与外墙交接处（女儿墙、檐口）、变形缝处、突出屋面的设备基础等保温隔热的构造做法选用的详图索引号。
- 9.5 表达阳台、空调室外机搁板（室外机埋件与保温层的交接部位）、雨篷、遮阳板、室外楼梯与外墙相交处及外挑外露构件热桥处的保温隔热构造做法及选用的详图索引号。

10 保温构造节点详图

- 10.1 平面节点详图应表达外墙阳角构造、外墙阴角构造、窗侧构造、凸窗侧板构造、变形缝构造等。
- 10.2 剖面节点详图应表达有框窗口构造、无框窗口构造、凸窗窗口构造、女儿墙构造、穿墙管道构造、防火隔离带构造等。
- 10.3 局部热桥处节点详图应表达外露梁、柱结构性热桥部位，外墙挑出构件、附墙构件（出挑阳台、雨篷、挑檐、女儿墙、空调室外机搁板、附壁柱、装饰线角等部位）和外门窗洞口室外部分的侧墙面等。
- 各详图应有尺寸标注、文字说明、选用的详图索引号。当有特殊材料做法时应明确表达设计的控制性要求，并建议与专业厂家配合，进一步细化完善。

11 门窗表及门窗小样

- 11.1 门窗表应表达门窗编号、洞口尺寸、开启方式（应与相关平面图、立面图、剖面图一致）、窗框型材、玻璃品种和气体间层宽度、传热系数、气密性、遮阳系数、可见光透射比、选用图集索引号或门窗小样编号等。
- 11.2 门窗小样应表达洞口尺寸（应与相关平面图、立面图、剖面图、门窗

表一致）及门窗扇划分尺寸、开启方式、安全玻璃或防火玻璃的设计要求等。

11.3 门窗表应标注节能施工说明：外门窗及其他节能门窗应采用具有国家节能性能标识的门窗产品。有节能性能标识的门窗应复核标识与门窗小样详图的一致性。

节能设计工程示例

（建筑专业）

节能设计计算书【深度规定条文】

《居住建筑节能计算报告书》是居住建筑节能设计文件的重要组成部分，它不仅是设计人员节能设计的重要依据，同时也是施工图设计节能审查的重要依据。依据《天津市居住建筑节能设计标准》（DB29-1-2013）的相关要求，应提供相应的建筑数据和计算结果。具体内容要求如下：

一 建筑专业

- 1 设计人员信息：
应明确项目的节能计算人、校正人、审核人，提供工程主持人以及建筑、暖通、电气和给排水专业负责人的会签栏。
- 2 项目信息：
列出项目的名称、地址、建设单位、设计单位以及施工单位信息。
- 3 规范标准参考依据：
列出建筑节能计算采用的国家和地方现行规范、标准等相关依据。
- 4 建筑材料热工参数参考依据：
所选建筑保温材料的密度、导热系数、蓄热系数、导热系数的修正系数(依据使用不同部位选定)等参数以及选用依据；
所选建筑门窗的传热系数、遮阳系数、气密性等级等参数以及选用依据。
- 5 建筑概况：
列出建筑主朝向、结构类型、体形系数、建筑面积及节能计算建筑面积、建筑层数、住宅层高和采用的保温体系及节能设计方法等。
- 6 建筑围护结构：
 - 6.1 所采用的各围护结构（包括屋面、外墙、分隔采暖与非采暖空间的隔墙、楼板、分隔采暖与非采暖空间的门（非透明/透明）、变形缝、分户墙、分户楼板、公共空间入口外门（非透明/透明）、架空或外挑楼板、外窗（含凸窗）、阳台与室外空气接触的封闭栏板和封闭窗、地下室及半地下室外墙、周边地面等）构造做法说明或热工性能。
 - 6.2 建筑热工节能计算汇总：根据《标准》要求，对建筑节能计算结果（含计算过程）逐条判定。内容如下：
 - 6.2.1 体形系数判定：包括计算过程，体形系数实际值与限值对比结论；
 - 6.2.2 窗墙面积比判定；
 - 6.2.3 住宅建筑的层高判定；
 - 6.2.4 建筑外围护结构的传热系数判定；
 - 6.2.5 外窗的遮阳系数判定；
 - 6.2.6 封闭式阳台的保温判定。
- 7 结论：应对本工程节能设计的结果写出结论性意见。

7.1 本工程经节能计算，设计外围护结构的热工性能符合《天津市居住建

筑节能设计标准》规定性指标的节能设计要求，为节能建筑设计。

7.2 本工程经节能计算，设计外围护结构热工性能参数不符合规定性指标，采用“围护结构热工性能权衡判断算法”进行设计，判定为节能建筑设计。

8 软件计算：
凡利用软件进行节能计算的计算书，除表格的格式外，所有的指标数据和计算公式必须符合节能设计计算书的深度规定条文的要求。

二 暖通专业

- 1 各房间热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。
- 2 水系统水力平衡计算（含室外管网水力平衡计算）。
- 3 主要风系统的水力平衡计算。
- 4 主要设备选型计算。
- 5 提供典型区域或典型系统的计算简图。
- 6 集中供暖系统循环水泵的耗电输热比和空调冷、热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比计算。
- 7 当空调风系统和通风系统的风量大于 10000m³/h 时，计算风道系统单位风量耗功率。
- 8 供暖（空调）水管道的绝热层厚度的确定。
- 9 空调风管绝热层热阻计算。

三 电气专业

- 1 居住建筑用电总负荷计算。
- 2 配电系统干线及支线电压损失计算。
- 3 三相负荷不平衡度计算。
- 4 供配电系统功率因数计算；需要无功补偿时，补偿容量计算。
- 5 典型房间照度值计算。
- 6 典型房间照明功率密度值计算。
- 7 除住宅外的居住建筑变压器长期运行负载率的计算。
- 8 若安装可再生能源，进行其安装容量计算。

四 给排水专业

- 1 用水定额的选用及用水量计算。
- 2 二次供水水泵选型计算。
- 3 热水系统耗热量计算、水泵及换热器选型计算、热水管道绝热层厚度计算等。
- 4 太阳能热水系统集热器集热面积、集热贮热水箱、循环泵选型计算等。
- 5 游泳池循环、加热、净化设备等相关计算。

节能设计专篇【工程示例】

一 节能设计概况

- 1 工程名称: xx工程x号楼
- 2 建设地点: 天津市xx区
- 3 建筑类型:

☒住宅

☐集体宿舍

☐公寓

☐商住楼的住宅部分

☐养老院
- 4 建筑面积 A: 11600 m²
- 节能计算建筑面积A0: 11546.29 m²
- 其中: 节能计算建筑面积(地上) A0: 11086.29 m²
- 节能计算建筑面积(半地下) A0: 460 m²
- 5 建筑地上层数: 24 层, 建筑层高: 3 m
- 6 建筑总高度: 72 m
- 7 建筑主要朝向: 南
- 8 主要结构类型:

☒剪力墙

☐框架结构

☐钢结构

☐砌体结构

☐其它
- 9 是否采用产业化模式:

☐是

☒否
- 10 采用保温体系:

☒外保温

☐单一保温

☐夹心保温

☐复合保温

☐内保温
- 11 建筑体形系数:

S= 0.24, ☒满足限值 0.26 规定,

☐不满足限值 规定。
- 12 节能设计方法:

☐按规定性方法

☒权衡判断方法
- 13 采用主要保温材料:

外墙TR15岩棉板/模塑石墨聚苯板 ; 屋面挤塑聚苯板 ; 防火隔离带

TR80岩棉带。
- 14 外门窗类型:

☐PVC塑钢窗

☐木窗

☒隔热金属窗

☐其它
- 15 本工程非采暖空间部位: 地下室、楼电梯间、管道井、合用前室、走道、门厅。
- 16 本工程节能设计达到:

☐规定性方法的节能设计要求

☒权衡判断法的节能设计要求

17 选用的有关节能设计标准图集的名称、编号:

《建筑标准设计图集》(2012版)《外墙外保温》 12J3-1

二 节能设计依据

- 国家和天津市现行有关建筑节能的设计依据(规范名称、版本号):
- 1 《天津市居住建筑节能设计标准》 DB29-1-2013
- 2 《天津市公共建筑节能设计标准》 DB29-153-2014
- 3 《民用建筑热工设计规范》 GB50176-93
- 4 《天津市民用建筑节能工程施工质量验收规程》 DB29-126-2014
- 5 《天津市岩棉外墙外保温系统应用技术规程》 DB/T29-217-2013
- 6 《天津市建筑节能门窗技术标准》 DB29-164-2013
- 7 《天津市泡沫塑料板薄抹灰外墙外保温系统应用技术规程》 DB/T29-227-2014

三 节能设计做法

(一) 建筑专业

1 常用建筑材料热工计算参数表:

保温材料名称	密度ρ(kg/m³)	标准值		导热系数修正系数(α)	燃烧性能等级	使用部位	执行标准
		导热系数λ[W/(m·K)]	蓄热系数s[W/(m²·K)]				
挤塑聚苯板(XPS板)	22~35	0.032	0.32	1.10	不低于B ₁₍₀₎ 级	屋面保温、地下室外墙	参《天津市泡沫塑料板薄抹灰外墙外保温系统应用技术规程》DB/T29-227-2014
模塑石墨聚苯板(GEPS板)	18~22	0.033	0.36	1.05	不低于B ₁₍₀₎ 级	外墙外保温	参《天津市泡沫塑料板薄抹灰外墙外保温系统应用技术规程》DB/T29-227-2014
岩棉板	140~160	0.040	0.75	1.25	不低于A2级	屋面保温	参《天津市岩棉外墙外保温系统应用技术规程》DB/T29-217-2013
				1.20		外墙外保温	
岩棉带	≥100	0.048	0.75	1.20	不低于A2级	外墙外保温防火隔离带	
蒸压加气混凝土砌块(干态)	600	0.16	3.11	1.25	不燃体	墙体	参《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T17-2008
建筑用保温砂浆	≤300	0.053	1.15	1.25	不燃体	内外墙、热桥部位	参 津建科[2013]69号
矿物棉喷涂绝热层	110~130	0.042		1.15	不低于A2级	地下室顶板	参《天津市矿物棉喷涂保温应用技术规程》DB/T29-234-2015

2 主要围护结构的构造设计

(2) 外门窗框与墙之间的缝隙, 采用发泡聚氨酯高效保温材料填实, 其洞口周边缝隙内外两侧采用 硅酮系列建筑 胶密封。外窗安装采用 金属 附框, 附框内满填保温材料, 且外墙外保温材料完全覆盖附框。门窗上口做滴水线, 做法详见外檐详图。

凸窗面积为 71.28 m², 占外窗总面积 ☒ <30%, ☐ ≥30%。

(5) 封闭式阳台和直接连通的房间之间：

☐ 不设置隔墙和门窗，按《天津市居住建筑节能设计标准》

(6) 阳台与室外空气接触的封闭栏板和封闭窗的热工性能符合:

□ 按《天津市居住建筑节能设计标准》DB29-1-2013第4.5节的规定进行热工性能的权衡判断。

(7) 地下室、半地下室外墙保温措施:

室、半地下室外墙保温层与室外地坪以上外墙保温层衔接，其外墙的保温材料为挤塑聚苯板，热阻计算值详见节能登记表，满足《天津市居住建筑节能设计标准》DB29-1-2013表4.2.1-2规定的限值。

与室外空气接触的供暖空调地下室、半地下室（包括下沉庭院）外墙保温材料为_____，传热系数K为_____ [W/ (m²·K)]，不大于《天津市居住建筑节能设计标准》 DB29-1-2013表4.2.1-1规定的限值K _____ [W/ (m²·K)]。

(8) 变形缝处屋面、外墙的缝隙均加以封闭。缝内填充低密度岩棉板(不低于A2级)保温材料,沿缝两端水平方向的填塞深度不小于两倍的缝宽且不小于300mm,沿建筑高度方向满填,变形缝盖缝板均采用经防腐处理的金属盖缝板。

(9) 保温屋面遇有挑檐时, 屋面保温层的铺设均延伸至外墙皮。

(10) 对伸出外墙的雨水卡管、预埋件等，其安装到位后，穿墙孔洞缝隙采用发泡聚氨酯填实，建筑密封胶嵌缝，以防渗漏。

(11) 外保温采用的抹面胶浆与腻子，外檐涂料中的树脂类型及相容性均应满足所选用的成套保温系统中所有组成材料的相关技术要求并严格执行本市相关技术管理规定。

(1) 东、西向主要房间的外窗(包括封闭式阳台的透明部分)设置

☒ 活动式外遮阳

☒ 在外窗封闭气体间层的外侧空腔中置入可调节的遮阳产品

(2) 其它防热措施: 围护结构的外表面采用浅色饰面材料。

4 建筑门窗的气密性等级满足国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008外窗气密性等级不低于7级的规定；分户门气密性等级不低于4级的规定。

5 坡屋顶采光窗设计:

□ 屋面坡度小于或等于 45° ，采光窗的传热系数按南向窗取值， $K = \underline{\hspace{2cm}} [W / (m^2 \cdot K)]$ ；

□ 屋面坡度大于45°，采光窗的传热系数按相应朝向外窗取值，
 $K = \text{——} [W / (m^2 \cdot K)]$;

6 建筑节能的其他设计:

刘幸坤	刘幸坤
审核	
王莉	王莉
校对	
赵现坤	赵现坤
设计	
赵现坤	赵现坤
制图	

节能设计专篇【工程示例】

- (1) 主要围护结构选用的保温材料、做法说明及所达到的设计指标详见“居住建筑节能设计登记表”。（注：登记表中做法说明仅用于节能计算的主要构造做法，详细做法详见“营造做法表”）
- (2) 采用门窗的各项性能指标详见门窗做法表。
- (3) 围护结构建筑保温系统的防火设计详见本工程防火设计专篇。

7 结论

☐ 设计建筑围护结构的热工性能全部满足《天津市居住建筑节能设计标准》（DB29-1-2013）第4.1.3、4.1.4、4.1.5、4.2.2和4.3.5-3条限值规定，判定本设计建筑为符合本标准的节能设计要求。填写附录A表A.0.1“居住建筑节能设计登记表”。

☐ 设计建筑的体形系数限值、☐ 窗墙面积比限值、☐ 住宅建筑的层高大于3米、☒ 外围护结构热工性能限值、☐ 外窗的遮阳系数限值，☐ 阳台和直接连通的房间之间不设置门窗，不满足《天津市居住建筑节能设计标准》（DB29-1-2013）的限值规定要求，进行围护结构热工性能的权衡判断。经计算，本设计建筑的建筑物耗热量指标小于或等于第4.5.3条的限值规定。判定本设计建筑符合本标准的节能设计要求。填写附录A表A.0.1“居住建筑节能设计登记表”及表A.0.2“居住建筑节能权衡判断计算”。

(二) 暖通专业

1 冷热源及末端形式

- (1) 冷源形式：分体空调（用户自理）
- (2) 热源形式：市政热网
- (3) 末端形式：散热器、空调室内机

2 冷热负荷

- (1) 供暖热负荷(kW) 321
- (2) 空调冷负荷(kW)

3 供暖（空调）系统计量装置的设置情况：设分户热计量装置

4 室内供暖（空调）设施的室温调控措施：每组散热器供水支管上均设自力式恒温控制阀

5 冷热源设备的性能参数（名义工况下）

- (1) 锅炉热效率： %

- (2) 单元式机组能效比(EER)： /
- (3) 多联式分体空调（热泵）机组的制冷综合性能系数(IPLV)： /
- (4) 冷水（热泵）机组制冷性能系数(COP)： /
- (5) 冷水（热泵）机组综合部分负荷性能系数(IPLV)： /
- (6) 溴化锂吸收式机组性能参数： /

6 循环水泵的耗电输冷(热)比

- (1) 集中供暖系统循环水泵的耗电输热比 EHR= / ≤ /
- (2) 空调冷水系统循环水泵的耗电输冷比 ECR= / ≤ /
- (3) 空调热水系统循环水泵的耗电输热比 EHR= / ≤ /

7 风道系统单位风量耗功率限值[W/(m³/h)] Ws= / 设计值Ws = /

8 供暖（空调）系统的水力平衡措施：静态平衡阀，自力式压差控制阀

9 供暖（空调）管道的绝热层材料、导热系数及厚度：当管径小于DN50外包50mm厚铝箔离心玻璃棉保温管壳，管径大于DN50外包60mm厚铝箔离心玻璃棉保温管壳，导热系数为0.035W/m·K。

空调风管绝热层材料的最小热阻和绝热层最小厚度值： /

10 供暖（空调）系统的监测、控制措施：自力式恒温控制阀

通风系统的监测、控制措施： /

11 室外供热管网的水力平衡措施： / 不平衡率= /

12 其它能源利用情况： ☐ 废热 ☐ 余热 ☐ 可再生能源 ☒ 无

(三) 电气专业

1 本工程公共部分如设备用房、自行车库、楼梯间、楼梯电梯合用前室及走道等的照度值及功率密度值符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034规定的要求；公共部分选用LED高效光源、高效灯具(包括节能附件)及节能控制方式。

2 本工程楼梯间、楼梯电梯合用前室及走道等部位采用节能自熄开关。

3 住户采取一户一表用电计量；公共部分照明、电梯、二次供水水泵、设备用房等不同用电性质的等用电负荷设置分项电能计量装置，并应符合现行天津市地方标准《天津市住宅设计标准》DB29-22的规定；计量装置预留通讯接口。

4 本工程配电系统设计满足三相负荷的平衡要求。

5 本工程对功率因数低，容量较大的用电设备或用电设备组，采取就地无功

节能设计专篇	图集号	津16J19
	页次	9

刘幸坤	刘幸坤
审核	
王莉	王莉
校对	
赵现坤	赵现坤
设计	
赵现坤	赵现坤
制图	

节能设计专篇【工程示例】

功率补偿方式；选用高功率因数的电气设备和照明灯具。

6 本工程建筑物内采用变频调速控制设备其高次谐波应符合相应的国家标准。

7 节能产品的选择

7.1 为该工程供电的变压器应采用低损耗、高效率节能环保型、噪声不超过环保规定的配电变压器；变压器能效值不应低于现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB20052中能效标准的节能评价价值；变压器的负载率不低于60%，但不高于85%。

7.2 应采用低损耗的电气元器件。

7.3 电梯应选用具有节能拖动、节能控制方式的产品；并具备延时自动转换为节能运行模式的功能；客用电梯应具备群控功能。

7.4 水泵、风机、电梯等电动机能效值不应低于现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价价值》GB18613中能效标准的节能评价价值。

(四) 给排水专业

1 生活给水系统采用分区供水，城镇管网的供水压力 0.2MPa，建筑的四层及以下层由城镇管网压力供水，充分利用了城镇供水的压力。上部 五层及以上层采用变频调速设备加压供水。

2 给水系统分区满足了下列要求：

(1) 各分区最低卫生器具配水点处的静水压力不大于0.35MPa；

(2) 各分区内低层设置于管减压阀控压节流，保证用水点处供水压力不大于0.20MPa，且不小于用水器具的最低工作压力。

(3) 加压供水区域分别设置加压泵，不采用减压阀分区。

3 生活给水加压泵采用变频调速泵组，水泵设计工况点位于水泵特性曲线高效区的末端，水泵调速比例不低于0.75，变频泵组采用 每台水泵单独设置变频器控制，并配置气压水罐。

4 水箱设置水位显示，并具有报警功能。

5 给水系统管道、阀门、洁具、附件满足了下列要求：

(1) 采用了低阻力的衬塑钢管管材和同质管件。

(2) 选用了铜芯或不锈钢阀门，满足了系统阀门节能、密封性能可靠，无泄漏的要求。

(3) 采用用水效率2级卫生洁具，并选用陶瓷磨片节水型水嘴，坐便器冲洗水箱为容积不大于6L，并为两档式。

(4) 消防水箱（池）设置臭氧消毒设施，延长换水周期，减少补水量。

5 室外地坪以上的生活污水、废水采用重力流排水系统直接排至室外检查井。

6 利用中水进行冲厕、洗车、冲洗地面、绿化浇洒。

7 小区绿化采用微灌节水灌溉方式。

8 小区雨水利用的措施为入渗。

9 建筑根据不同功能要求，在每层公共管井内设置水表等计量措施。

表 A.0.1

居住建筑节能设计登记表【工程示例】

工程名称	某住宅楼				工号	—		建筑面积(m²)	11600		结构类型	■剪力墙 □框架结构 □钢结构 □砌体结构 □其它()			
节能计算建筑面积 A _e (m²)	11086.29	主要朝向	南	层数/层高	24/3m		体形系数	0.24							
围护结构部位	传热系数限值 K [W/(m²·K)]											设计作法 传热系数 K _e [W/(m²·K)]	做法说明		
	≤3层的建筑			(4~8)层的建筑			≥9层的建筑								
屋面	≤0.20			≤0.25			≤0.25			0.25	水泥砂浆(25mm)+防水层(6mm)+细石混凝土(30mm)+挤塑聚苯板/岩棉板(150mm)+轻骨料混凝土(30mm)+水泥砂浆(20mm)+钢筋混凝土(120mm)+石灰砂浆(8mm)				
外墙	≤0.35			≤0.40			≤0.45			0.42	模塑石墨聚苯板/岩棉板(90mm)+水泥砂浆(15mm)+钢筋混凝土/蒸压加气混凝土(200mm)+石灰砂浆(15mm)				
架空或外挑楼板	≤0.35			≤0.40			≤0.40			—	—				
分隔采暖与非采暖空间的楼板				<0.50			<0.50			0.47	水泥砂浆(20mm)+挤塑聚苯板(20mm)+钢筋混凝土(100mm)+矿物棉喷涂绝热层(60mm)				
分隔采暖与非采暖空间的隔墙				<1.50			<1.50			1.37	建筑用保温砂浆(25mm)+钢筋混凝土(200mm)+石灰砂浆(15mm)				
分隔采暖与非采暖空间的门(非透明/透明)				<1.5/3.0			<1.5/3.0			1.4/2.9	成品节能门(非透明),内填30厚岩棉/断桥铝合金型材及6+12A+6玻璃				
分户墙、分户楼板				<1.50			<1.50			1.27/1.19	分户墙:建筑用保温砂浆(15mm)+钢筋混凝土(200mm)+建筑用保温砂浆(15mm) 分户楼板:水泥砂浆(20mm)+挤塑聚苯板(20mm)+钢筋混凝土(120mm)+石灰砂浆(8mm)				
公共空间入口外门(非透明/透明)				<1.2/3.0			<1.2/3.0			1.1/2.9	成品节能门(非透明),内填岩棉/断桥铝合金型材及6+12A+6玻璃				
变形缝				<0.60			<0.60			<0.60	缝内填充低密度岩棉板保温材料,填充深度不小于2倍缝宽,且不小于300mm				
围护结构部位	保温材料层热阻 R [(m²·K)/W]														
周边地面	≥0.83			≥0.56			≥0.56								
地下室及半地下室外墙(与土壤接触的外墙)	>0.91			>0.61			>0.61			1.42	挤塑聚苯板(50.00mm)				
外窗	传热系数 K	外窗遮阳系数 SC _e	外窗综合遮阳系数 SC	传热系数 K	外窗遮阳系数 SC _e	外窗综合遮阳系数 SC	传热系数 K	外窗遮阳系数 SC _e	外窗综合遮阳系数 SC	设计传热系数/外窗遮阳系数/外窗综合遮阳系数 K/SC _e /SC					
北向	≤1.5		—	≤1.8		—	≤1.8		—	2.3/0.53	断桥铝合金型材5透明+9A+5透明+9A+5透明玻璃				
东、西向(含凸窗)	窗墙面积比≤0.4	≤1.5	≥0.55	≤1.8	≥0.55	≤1.8	≤1.8	≥0.55	≥0.55	0.45	2.3/0.53/0.45	断桥铝合金型材5透明+9A+5透明+9A+5透明玻璃			
	窗墙面积比>0.4	(<1.5)		(<1.8)		(<1.8)									
南向(含凸窗)	≤2.0 (<2.0)		—	≤2.3 (<2.2)		—	≤2.3 (<2.2)		—	2.3(2.1)/0.53	断桥铝合金型材5透明+9A+5透明+9A+5透明玻璃				
各朝向最大窗墙面积比	南 0.68		东 0.30		西 0.30		北 0.29		各朝向窗墙面积比		南 0.43	东 0.12	西 0.07	北 0.21	
□规定性方法 ■权衡判断法	采用权衡判断方法判定时应填写建筑能耗热量指标(W/m²)			≤3层的建筑 12.0			(4~8)层的建筑 11.2			(9~13)层的建筑 10.0			≥14层的建筑 8.9		6.44
太阳能热水	12层及12层以下住宅采用太阳能热水系统: □是 □否											12层以上住宅采用太阳能热水系统: □是 ■否。经计算年太阳能保证率40%。			
	类型		集热器总面积 m²		集热器安装方位		集热器安装倾角		补偿面积比						
	直接系统		—		—		—		—						
	间接系统		—		—		—		—						
供暖总热负荷(KW)	321			空调总冷负荷(KW)											
用电负荷设置分项电能计量装置	■公共部分照明 □景观照明 ■电梯 ■水泵 □其它														
注:1 外墙、屋面和架空或外挑楼板的传热系数指平均传热系数;2 表中所列数据为标准值,空格应填入设计值;3 各朝向窗墙面积比按各朝向窗户洞口(包括外门透明部分)总面积与同朝向墙面(包括外门窗洞口)总面积的比值;4 保温板的厚度不得出现负偏差。															

提示:1 本登记表应列入施工图设计说明中,表内选用做法K值及做法说明应与本工程施工图设计说明中节能章节、节能计算书、营造做法表中相关内容一致。2 当外墙有几种不同做法时,节能做法应一一列出。

表 A.0.2

居住建筑节能权衡判断计算表【工程示例】

外墙											
计算项目		ε_{qi}	K_{mqi}	F_{qi}	t_n	t_e	Q_{Hqi}				
房间	南	0.85	0.42	852.85	18	-0.2	5541.31				
	东	0.92	0.42	1104.51	18	-0.2	7767.44				
	西	0.92	0.42	1012.79	18	-0.2	7122.43				
	北	0.95	0.42	1108.74	18	-0.2	8051.45				
封闭外 走廊及 楼梯间	南	0.85	0.42	-	12	-0.2	-				
	东	0.92	0.42	86.09	12	-0.2	405.84				
	西	0.92	0.42	86.09	12	-0.2	405.84				
	北	0.95	0.42	482.4	12	-0.2	2348.23				
封闭阳 台隔墙 无门窗	南	0.85	-	-	18	-0.2	-				
	东	0.92	-	-	18	-0.2	-				
	西	0.92	-	-	18	-0.2	-				
	北	0.95	-	-	18	-0.2	-				
封闭阳 台隔墙 有门窗	南	0.85	0.42	576.96	12	-0.2	2512.86				
	东	0.92	0.42	34.11	12	-0.2	160.84				
	西	0.92	0.42	57.6	12	-0.2	271.51				
	北	0.95	0.42	387.36	12	-0.2	1885.58				
$q_{Hq}=[\sum \varepsilon_{qi}K_{mqi}F_{qi}(t_n-t_e)]/A_0=3.29$											
屋面											
计算项目		ε_{wi}	K_{wi}	F_{wi}	t_n	t_e	Q_{Hwi}				
非采暖房间		0.98	0.25	126.72	12	-0.2	378.77				
采暖房间		0.98	0.25	321.51	18	-0.2	1433.61				
$q_{Hw}=[\sum \varepsilon_{wi}K_{wi}F_{wi}(t_n-t_e)]/A_0=0.16$											
地面											
计算项目			K_{di}	F_{di}	t_n	t_e	Q_{Hdi}				
非采暖房间	周边地面		-	-	12	-0.2	-				
	非周边地面		-	-	12	-0.2	-				
采暖房间	周边地面		-	-	18	-0.2	-				
	非周边地面		-	-	18	-0.2	-				
$q_{Hd}=[\sum K_{di}F_{di}(t_n-t_e)]/A_0=-$											
外窗（门）											
计算项目		K_{mci}	F_{mci}	t_n	t_e	I_{tyi}	SC_c	SD	C_{mci}	Q_{Hmci}	
无固定 遮阳	平窗	南	2.3	380.42	18	-0.2	106	0.65	1	0.40	-205.43
		东	2.3	99.83	18	-0.2	56	0.65	1	0.40	1942.69
		西	2.3	96.75	18	-0.2	57	0.65	1	0.40	1844.05
		北	2.3	324.06	18	-0.2	34	0.65	1	0.40	9157.93

无固定 遮阳	凸窗	南	2.1	71.28	18	-0.2	106	0.65	1	0.40	-297.95
		东	-	-	18	-0.2	56	-	1	-	-
		西	-	-	18	-0.2	57	-	1	-	-
有固定 遮阳	平窗	南	-	-	18	-0.2	106	-	-	-	-
		东	-	-	18	-0.2	56	-	-	-	-
		西	-	-	18	-0.2	57	-	-	-	-
		北	-	-	18	-0.2	34	-	-	-	-
	凸窗	南	-	-	18	-0.2	106	-	-	-	-
		东	-	-	18	-0.2	56	-	-	-	-
		西	-	-	18	-0.2	57	-	-	-	-
封闭外廊及 楼梯间	南	-	-	12	-0.2	106	-	-	-	-	
	东	-	-	12	-0.2	56	-	-	-	-	
	西	-	-	12	-0.2	57	-	-	-	-	
	北	2.3	86.4	12	-0.2	34	0.65	1	0.40	1249.34	
封闭阳台隔 墙无门窗	南	-	-	18	-0.2	106	-	-	-	-	
	东	-	-	18	-0.2	56	-	-	-	-	
	西	-	-	18	-0.2	57	-	-	-	-	
	北	-	-	18	-0.2	34	-	-	-	-	
封闭阳台隔 墙有门窗	南	2.3	636.24	12	-0.2	106	0.65	0.94	0.37	-7100.46	
	东	2.3	73.92	12	-0.2	56	0.65	0.65	0.26	997.97	
	西	-	-	12	-0.2	57	-	-	-	-	
	北	2.3	131.04	12	-0.2	34	0.65	1	0.40	1894.81	
$q_{HMC}=\{\sum [K_{mci}F_{mci}(t_n-t_e)-I_{tyi}C_{mci}F_{mci}]\}/A_0=0.86$											
$q_{HT}=q_{Hq}+q_{Hw}+q_{Hd}+q_{Hmc}=4.31$											
空气渗透耗热量											
计算项目	C_p	N	ρ	t_n	t_e	V_0	V	A_0			
非采暖楼梯间	0.28	0.5	1.294	18	-0.2	33258.86	0.60V0= 19955.32	11086.29			
采暖楼梯间	0.28	0.5	1.294	18	-0.2	-	0.65V0=-	-			
$q_{INF}=12.2C_p \cdot N \cdot \rho \cdot V/A_0=5.93$											
建筑物耗热量指标 $q_H(W/m^2)=q_{HT}+q_{INF}-3.8=6.44$											
建筑物耗热量指标计算结果:											
指标种类						耗热量指标 $q_H(W/m^2)$					
指标限值						8.90					
实际计算值						6.44					
通过围护结构热工性能的权衡判断,该工程的全年能耗小于参照建筑的全年能耗, 满足 《天津市居住建筑节能设计标准》(DB29-1-2013)节能建筑的规定。											

刘幸坤	王莉	赵现坤	赵现坤
审核	校对	设计	制图
3			

营造做法表【工程示例】

编号	做法	备注
屋面1 (上人屋面)	1) 10厚防滑地砖，铺平拍实，缝宽5~8，1:1水泥砂浆填缝。 2) 25厚1:3干硬性水泥砂浆结合层 3) 满铺0.4厚聚乙烯膜一层隔离层 4) 3+3厚SBS改性沥青防水卷材（聚酯毡胎体，Ⅱ型） 5) 30厚C20细石混凝土找平层。 6) 150厚挤塑聚苯板。（在屋顶与女儿墙交界处和屋顶开口部位四周500范围内改为150厚岩棉板） 7) 20厚1:2.5水泥砂浆找平层。 8) 最薄处30厚找坡2%找坡层：LC5.0轻骨料混凝土 9) 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10) 120厚现浇钢筋混凝土屋面板。	I级防水。挤塑聚苯板燃烧性能等级不低于B1级；岩棉板燃烧性能分级不低于A2级。（燃烧性能分级采用GB8624-2012）
外墙1 外保温防水 涂料墙面 (模塑石墨聚苯板薄抹灰外墙外保温系统)	1) 基层墙体 2) 7厚1:3水泥砂浆找平，8厚聚合物水泥防水砂浆防水 3) 90厚模塑石墨聚苯板，燃烧性能等级不低于B1级，配套胶粘剂粘贴，有效粘结面积≥70% 4) 抹第一道抹面胶浆3厚，压入耐碱玻璃纤维网布 5) 锚栓锚固抹面胶浆及耐碱玻璃纤维网布 6) 抹第二道抹面胶浆3厚，压入耐碱玻璃纤维网布 7) 薄抹1厚第三道抹面胶浆，抹平 8) 刮柔性耐水腻子 9) 喷或滚刷底涂料一遍 10) 喷或滚刷中弹性外檐防水面层涂料两遍	锚栓应满足《外墙保温用锚栓》JG/T366-2012的相关要求。外保温系统各项技术规程应满足DB/T29-227-2014的相关要求。
外墙2 外保温防水 涂料墙面 (TR80岩棉带外墙外保温系统) (防火隔离带)	1) 基层墙体 2) 7厚1:3水泥砂浆找平，8厚聚合物水泥防水砂浆防水 3) 90厚TR80岩棉带两表面涂刷界面剂，配套胶粘剂与基层墙体全面积粘贴 4) 抹第一道抹面胶浆3厚，压入耐碱玻璃纤维网布 5) 锚栓锚固抹面胶浆及复合耐碱玻璃纤维网布 6) 抹第二道抹面胶浆3厚，压入耐碱玻璃纤维网布 7) 薄抹1厚第三道抹面胶浆，抹平 8) 刮柔性耐水腻子 9) 喷或滚刷底涂料一遍 10) 喷或滚刷中弹性外檐防水面层涂料两遍	锚栓应满足《外墙保温用锚栓》JG/T366-2012的相关要求。岩棉带外墙外保温系统各项应用技术规程均应满足《天津市岩棉外墙外保温系统应用技术规程》DB/T29-217-2013的相关要求。燃烧性能分级采用GB8624-2012。

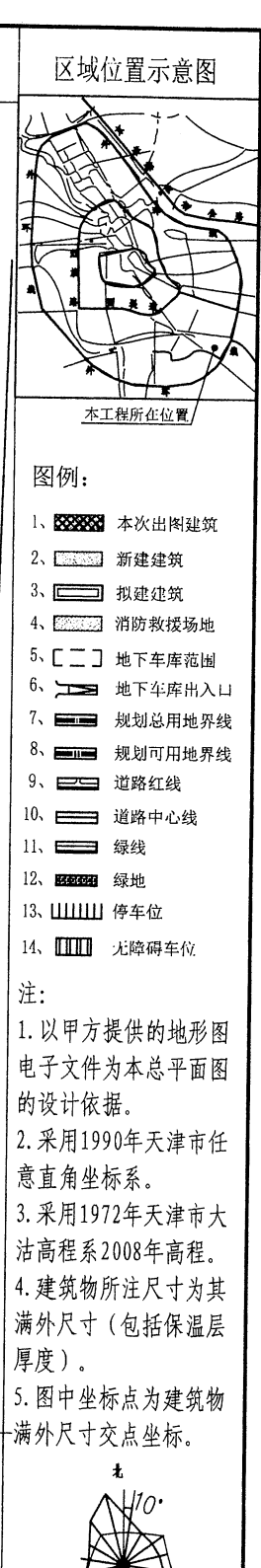
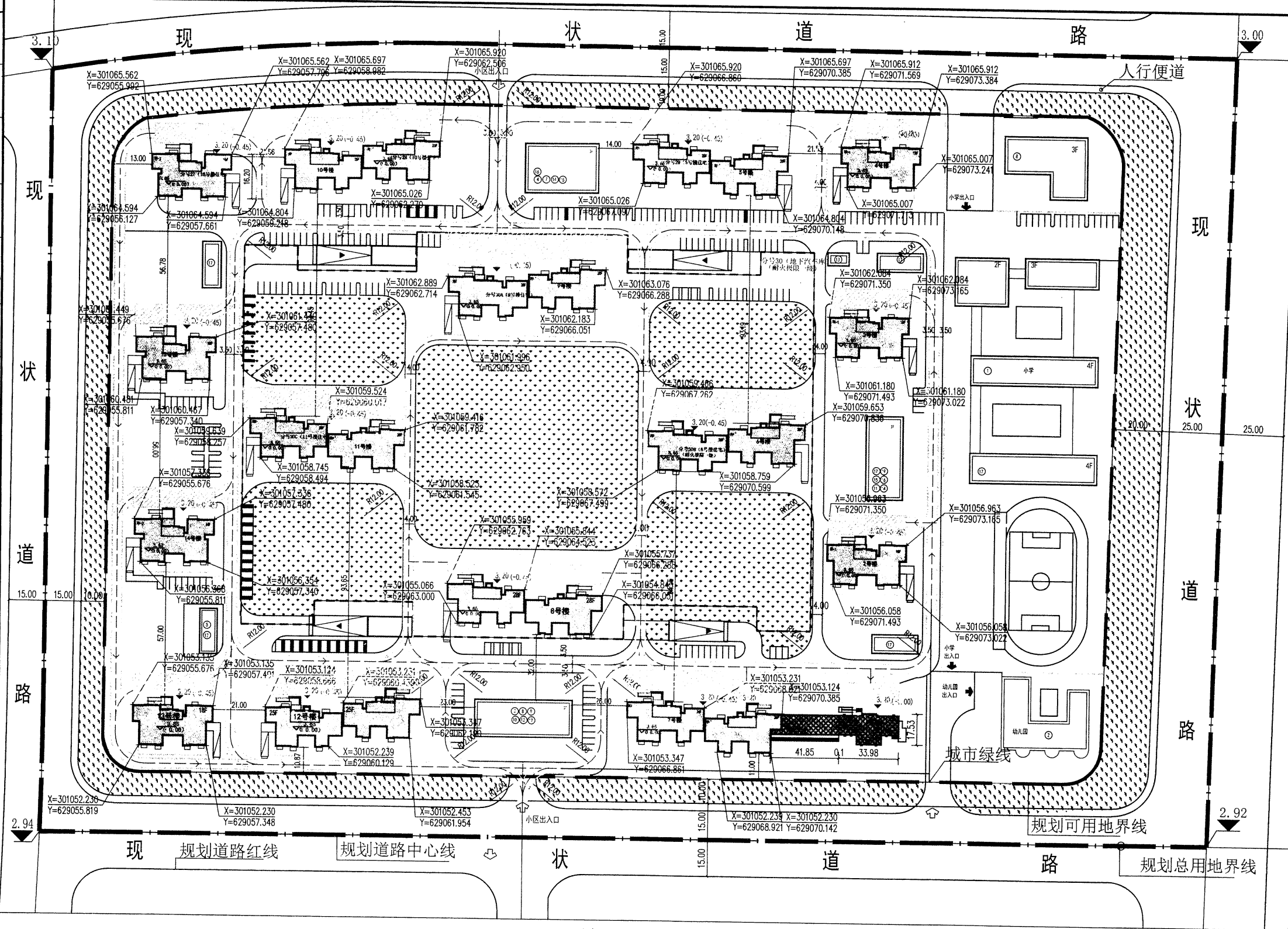
编号	做法	备注
外墙3 外保温防水 涂料墙面 (岩棉板外墙外保温系统) (首层外墙外保温)	1) 基层墙体 2) 7厚1:3水泥砂浆找平，8厚聚合物水泥防水砂浆防水 3) 90厚岩棉板两表面涂刷界面剂，配套胶粘剂与基层墙体全面积粘贴 4) 抹第一道抹面胶浆3厚，压入耐碱玻璃纤维网布 5) 热镀锌钢丝网一层，铺设压平、找直，用锚栓锚固钢丝网及岩棉板 6) 抹第二道抹面胶浆3厚，压入耐碱玻璃纤维网布 7) 薄抹1厚第三道抹面胶浆，抹平。采用8厚聚合物水泥防水砂浆，压实抹平 8) 刮柔性耐水腻子 9) 喷或滚刷底涂料一遍 10) 喷或滚刷中弹性外檐防水面层涂料两遍	锚栓应满足《外墙保温用锚栓》JG/T366-2012的相关要求。岩棉带外墙外保温系统各项应用技术规程均应满足《天津市岩棉外墙外保温系统应用技术规程》DB/T29-217-2013的相关要求。燃烧性能分级采用GB8624-2012。
顶棚1 (采暖与非采暖空间的楼板)	1) 现浇钢筋混凝土楼板底面清理干净 2) 喷涂粘结剂底层 3) 60厚矿物棉喷涂绝热层 4) 喷涂粘结剂面层	矿物棉喷涂绝热层的质量吸湿率≤1.0%，憎水率≥98.0%。
楼面1 地面砖楼面 (低温热水辐射供暖楼面) (分户楼板)	1) 10厚地面砖铺实拍平，稀水泥浆擦缝 2) 20厚1:3干硬性水泥砂浆结合层 3) 刷素水泥浆结合层一道 4) 50厚C15豆石混凝土（上下配Φ3双向@50钢丝网片，中间敷散热管） 5) 0.2厚真空镀铝聚酯薄膜 6) 20厚挤塑聚苯板，燃烧性能等级不低于B1（C） 7) 1.5厚合成高分子防水涂料防潮层 8) 20厚1:3水泥砂浆找平层 9) 刷素水泥浆结合层一道 10) 现浇钢筋混凝土楼板	防水涂料施工前应涂刷基层处理剂，防水层在楼板与墙柱交接处向上翻起，高度≥250。
内墙1 (分隔采暖与非采暖空间的隔墙) (分户墙)	1) 清理墙面，满涂专用界面砂浆 2) 25(用于分户墙时两侧各抹15)厚建筑用保温砂浆分层施工 3) 5厚抗裂抹面砂浆，中间压入一层耐碱玻璃纤维网布 4) 满刮柔性耐水腻子 5) 刷内墙涂料底涂一遍，面涂两遍	用于采暖与非采暖空间隔墙的非采暖一侧。建筑用保温砂浆的燃烧性能为A2级。

注：1. 本营造做法仅表示与节能相关的部位，其它内容需依据实际工程项目编写齐全。
2. 保温层厚度详见计算书。并按照保温体系成套技术标准施工。3. 受篇幅限制，热桥部位、屋面防火隔离带等从略，详见实际工程设计图纸。

提示：1. 营造做法表需明确表示与节能设计相关内容，可直接索引标准图集号，或除注明主要做法外并注明详细构造做法参见标准图集编号。

营造做法表

图集号	津16J19
页次	13

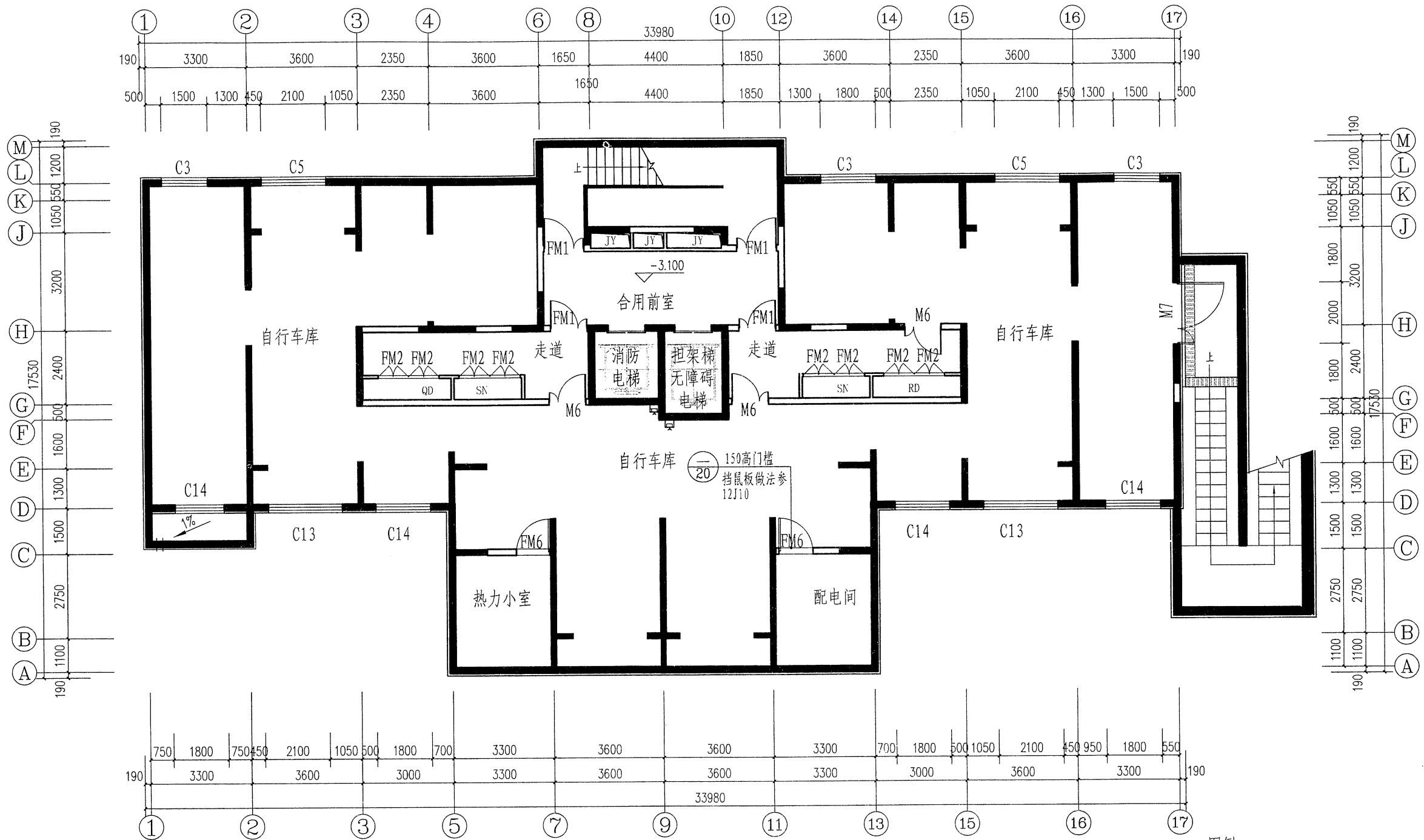


提示: 1 建筑的主体朝向宜朝南或南偏东、偏西不超过 30° , 尽量避免东、西向。单体建筑的平面设计应充分利用冬季日照和夏季自然通风。2 总平面图所标注的满外尺寸包括保温层的厚度, 但不包括抹灰层、防潮层、保护层的厚度。3 指北针角度应明确, 当总平面图中建筑物角度不同时, 应分别表达。

总平面图

图集号	津16J19
页次	14

刘幸坤	审核
王莉	校对
赵宏玖	设计
赵宏玖	制图



地下一层平面图 1:100

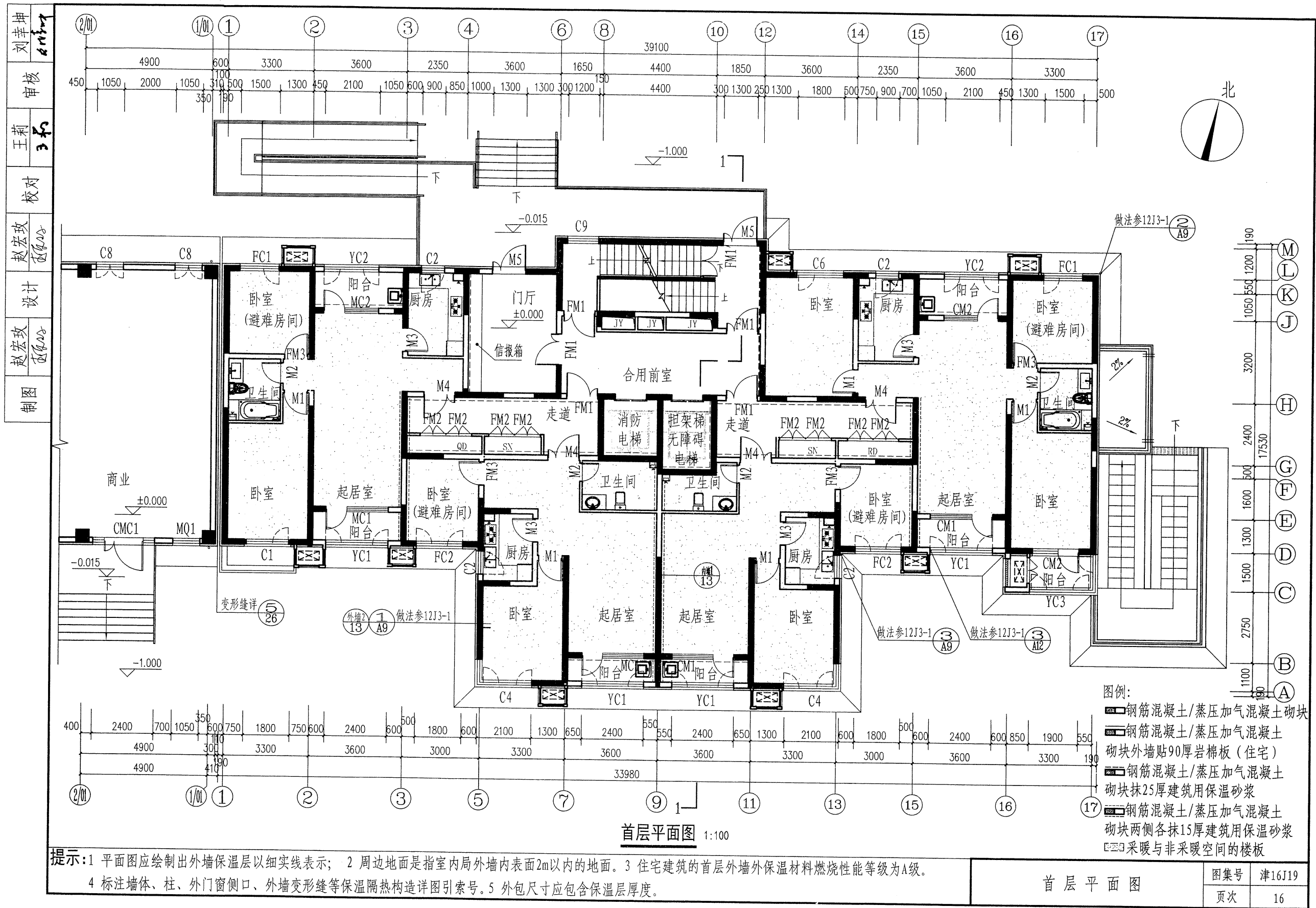
图例:

- 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块
- 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块
外墙贴挤塑聚苯板

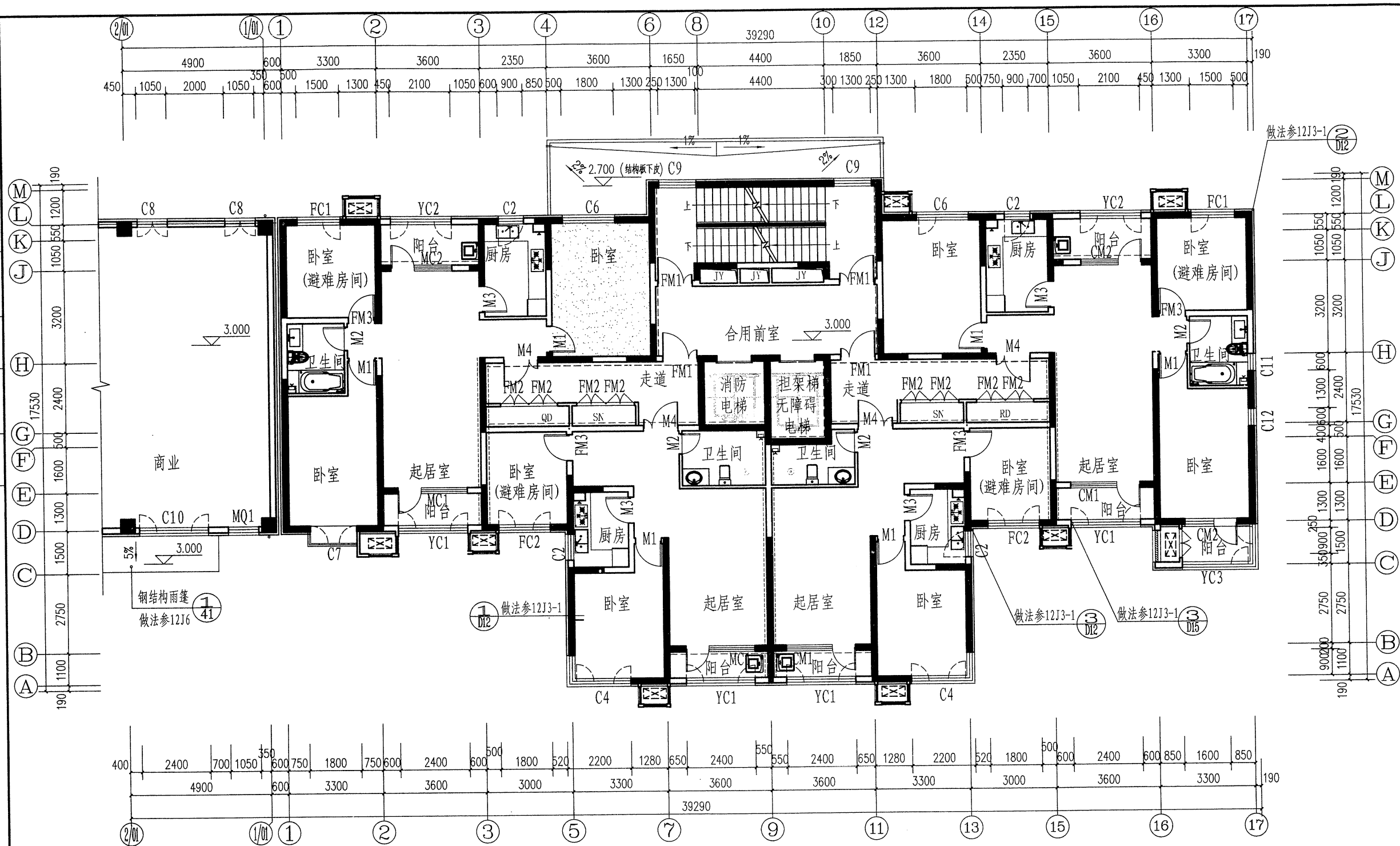
提示: 1 与土壤接触的地下室、半地下室外墙外保温层应与室外地坪以上外墙外保温层衔接, 其外墙的计算热阻仅为保温材料层的热阻, 数值参见节能登记表。
2 与室外空气接触的地下室、半地下室 (包括下沉庭院) 外墙保温层传热系数不应大于《天津市居住建筑节能设计标准》DB29-1-2013表4.2.1-1外墙的限值。

地下一层平面图

图集号	津16J19
页次	15



制图	赵宏政	设计	赵宏政	校对	王莉	审核	刘幸坤
	赵宏政		赵宏政		王莉		刘幸坤



图例:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块 | 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块 |
| 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块 | 抹25厚建筑用保温砂浆 |
| 外墙贴90厚模塑石墨聚苯板 | 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块 |
| 采暖与非采暖空间的楼板 | 两侧各抹15厚建筑用保温砂浆 |

二层平面图 1:100

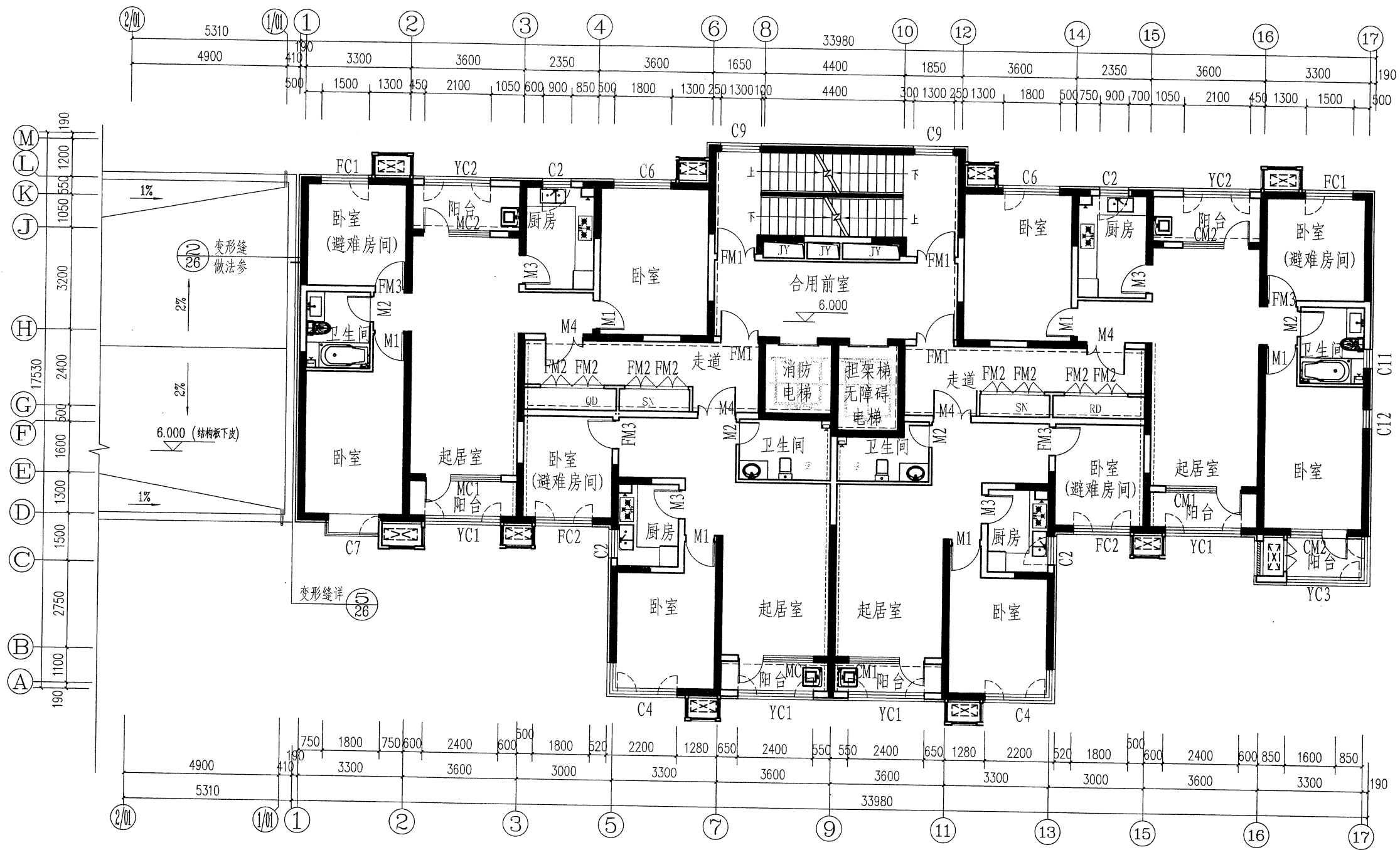
提示:1 平面图应绘制出外墙保温层示意,以细实线表示。 2 采暖与非采暖空间的隔墙以粗虚线表示,设在非采暖房间一侧。 3 不应有三面外墙的采暖房间。

4 标注墙体、柱、外门窗侧口、外墙变形缝等保温隔热构造详图索引。5 外包尺寸应包含保温层厚度。

二 层 平 面 图

图集号	津16J19
页次	17

刘幸坤
审核
王莉
校对
赵宏政
设计
赵宏政
制图

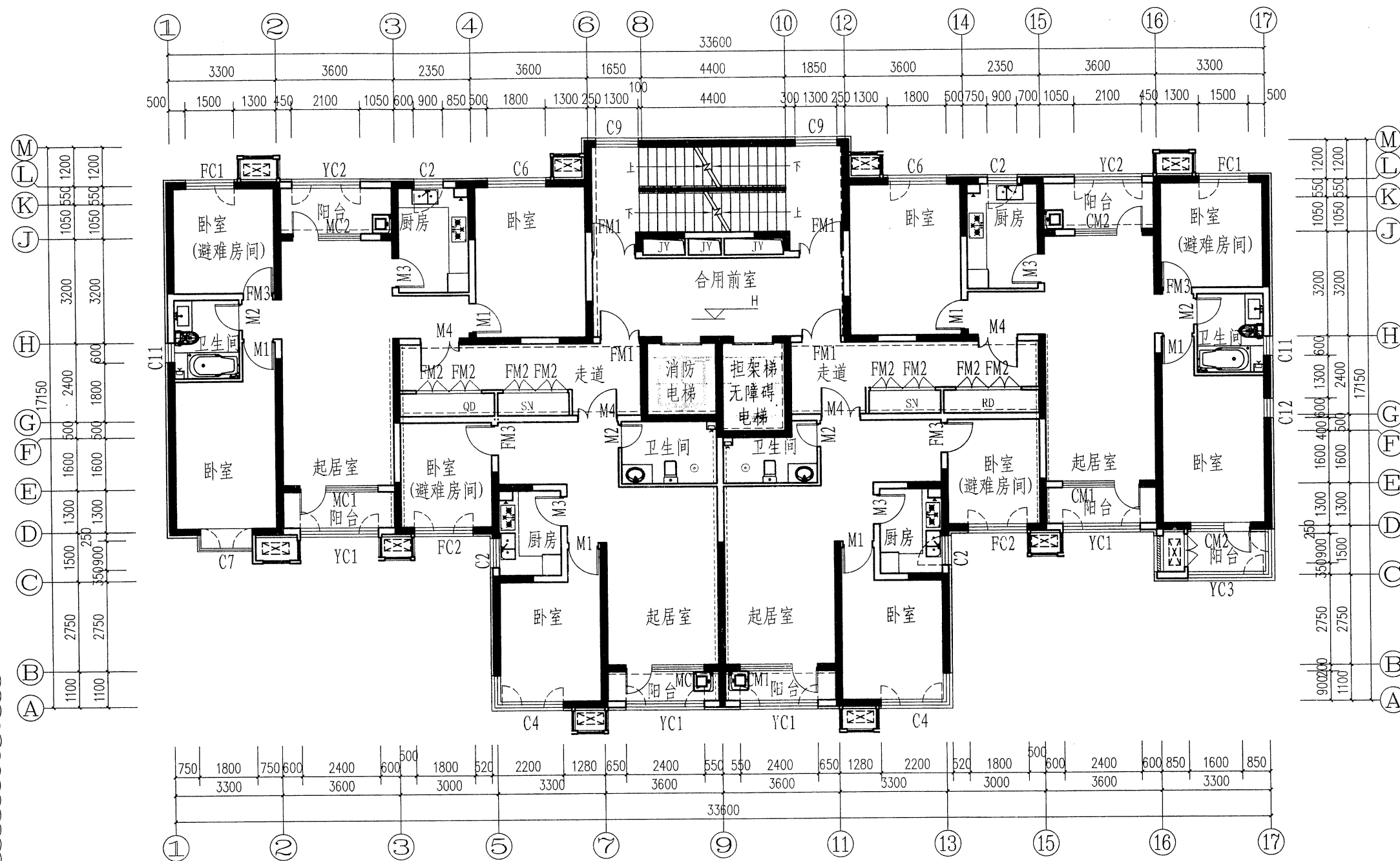


三层平面图 1:100

- 图例:
- 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块
 - 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块抹25厚建筑用保温砂浆
 - 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块外墙贴90厚模塑石墨聚苯板
 - 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块抹25厚建筑用保温砂浆
 - 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块抹25厚建筑用保温砂浆
 - 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块抹25厚建筑用保温砂浆

提示: 1 裙房屋面保温材料的燃烧性能等级为A级。2 东西向卧室的主要房间的外窗设置活动外遮阳。

刘幸坤	审核	王莉	校对	赵宏政	设计	赵宏政	制图
30101		301		30101		30101	



- 图例:
- 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块
 - 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块
 - 外墙贴90厚模塑石墨聚苯板
 - 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块抹25厚建筑用保温砂浆
 - 钢筋混凝土/蒸压加气混凝土砌块两侧抹15厚建筑用保温砂浆

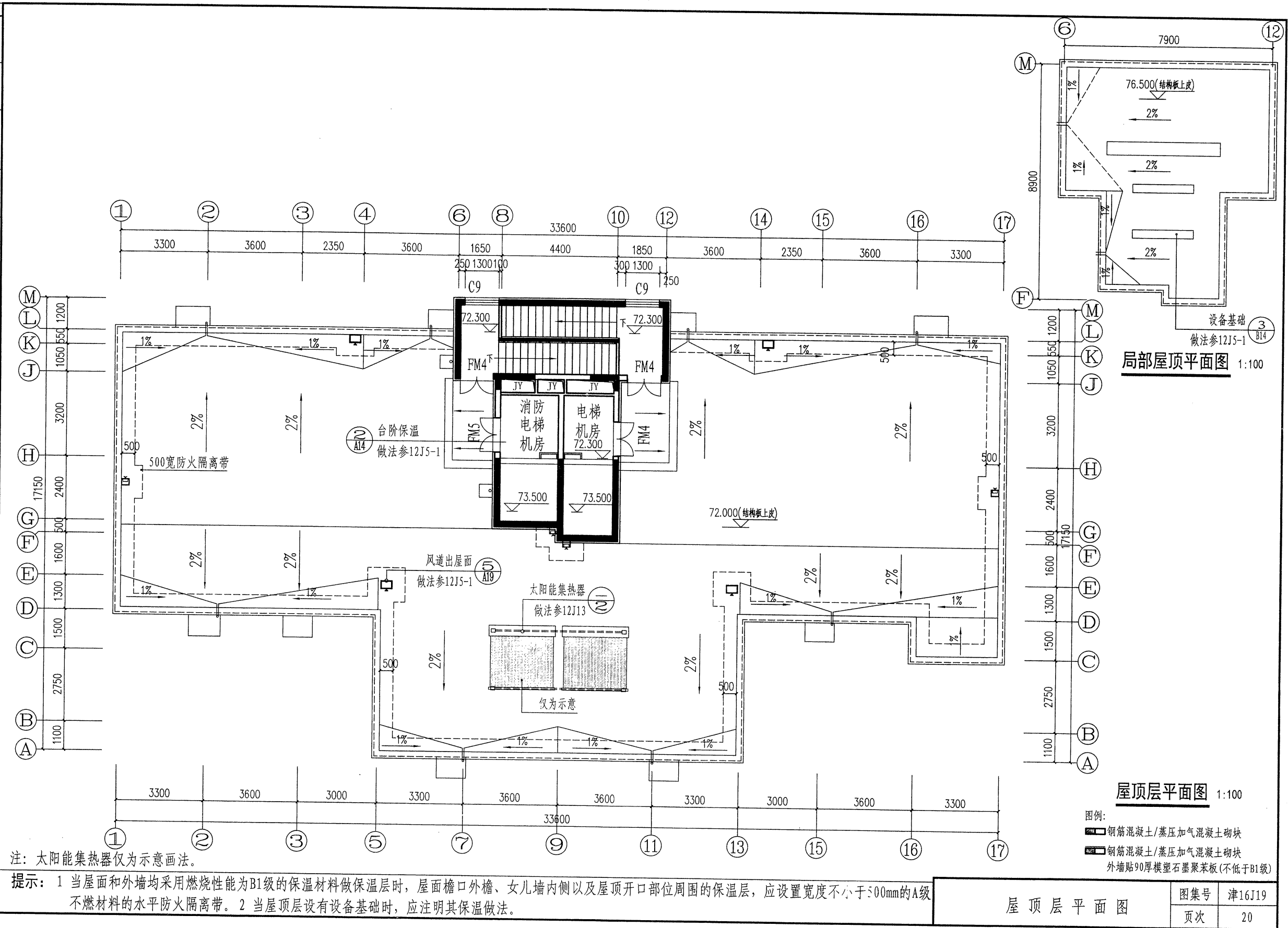
标准层平面图 1:100
(四-二十四层)

提示:1 北向阳台外封闭窗的面积不应大于外封闭阳台总面积的60%。2 室外空调机搁板应能顺畅地向室外排放空气和自室外吸入空气。3 建筑高度大于54米的住宅建筑,每户应有一间房间满足避难要求,该房间的门宜用乙级防火门,房间内、外墙耐火极限不应低于1.00h,外窗耐火完整性不宜低于1.00h。

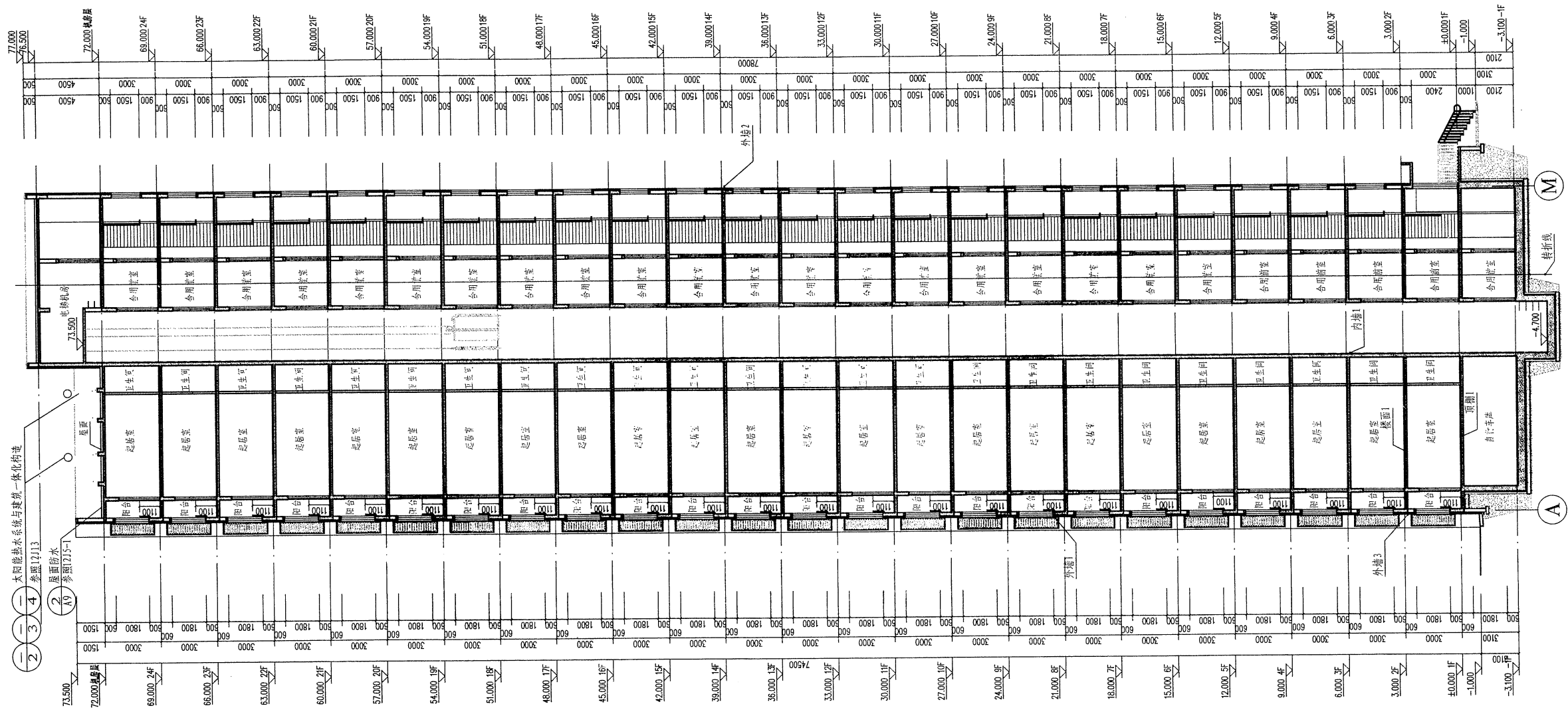
标准层平面图

图集号	津16J19
页次	19

刘幸坤	审核	王莉	校对	赵宏政	设计	赵宏政	制图
3		3		3		3	



制图	韩夜	设计	韩夜	校对	王莉	审核	刘幸坤
	韩夜		韩夜		王莉		刘幸坤

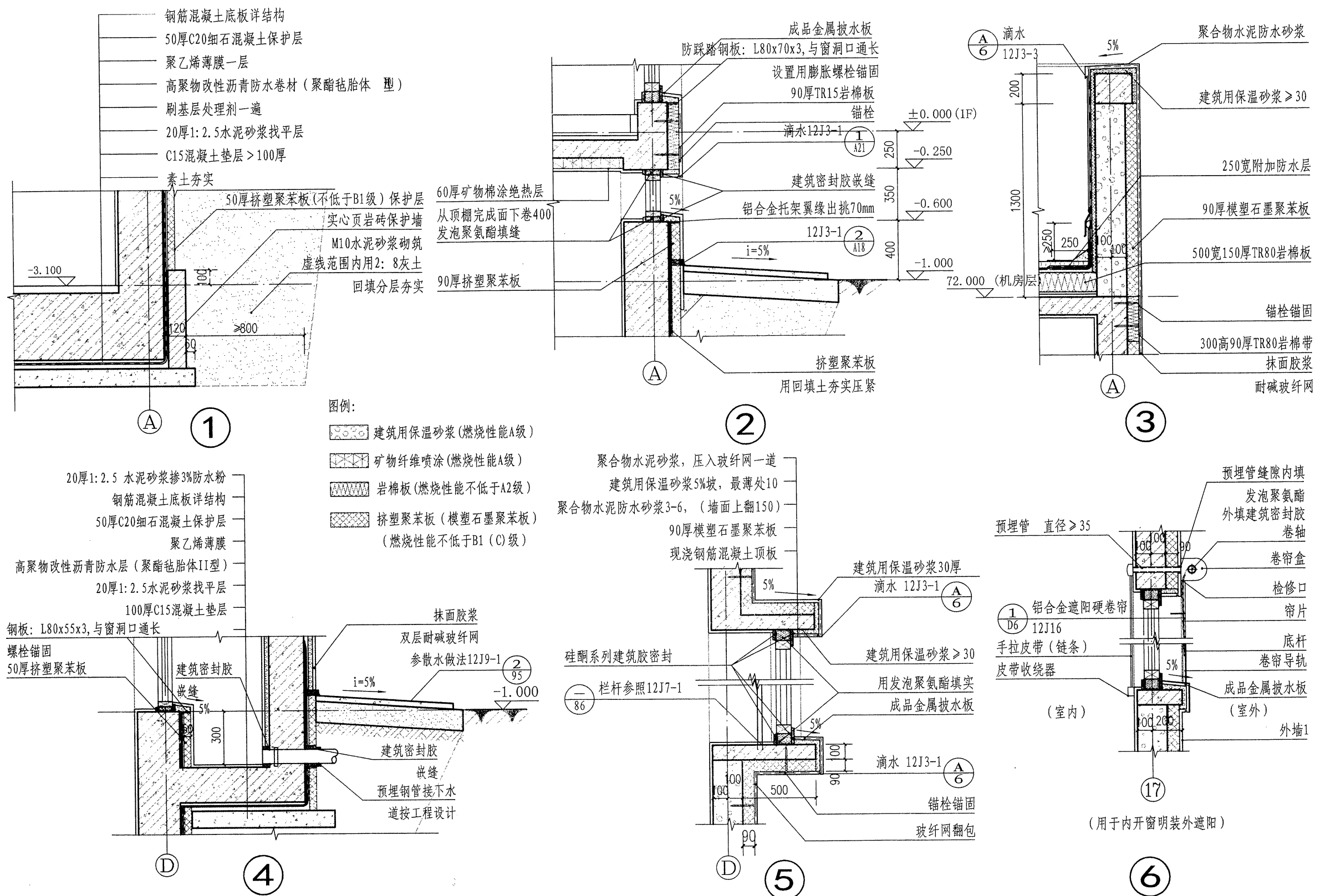


提示: 1 立面图应表示外墙做法编号及颜色表示外檐详图的剖切位置及编号。外表面宜采用浅色饰面材料。 2 当外立面设置外遮阳或其它遮阳措施时, 应标注设置部位及构造做法详图编号。 3 当建筑外墙外保温系统用B1级保温材料时, 应在每层设置不小于300高A级保温材料的水平防火隔离带。

1-1 剖面图

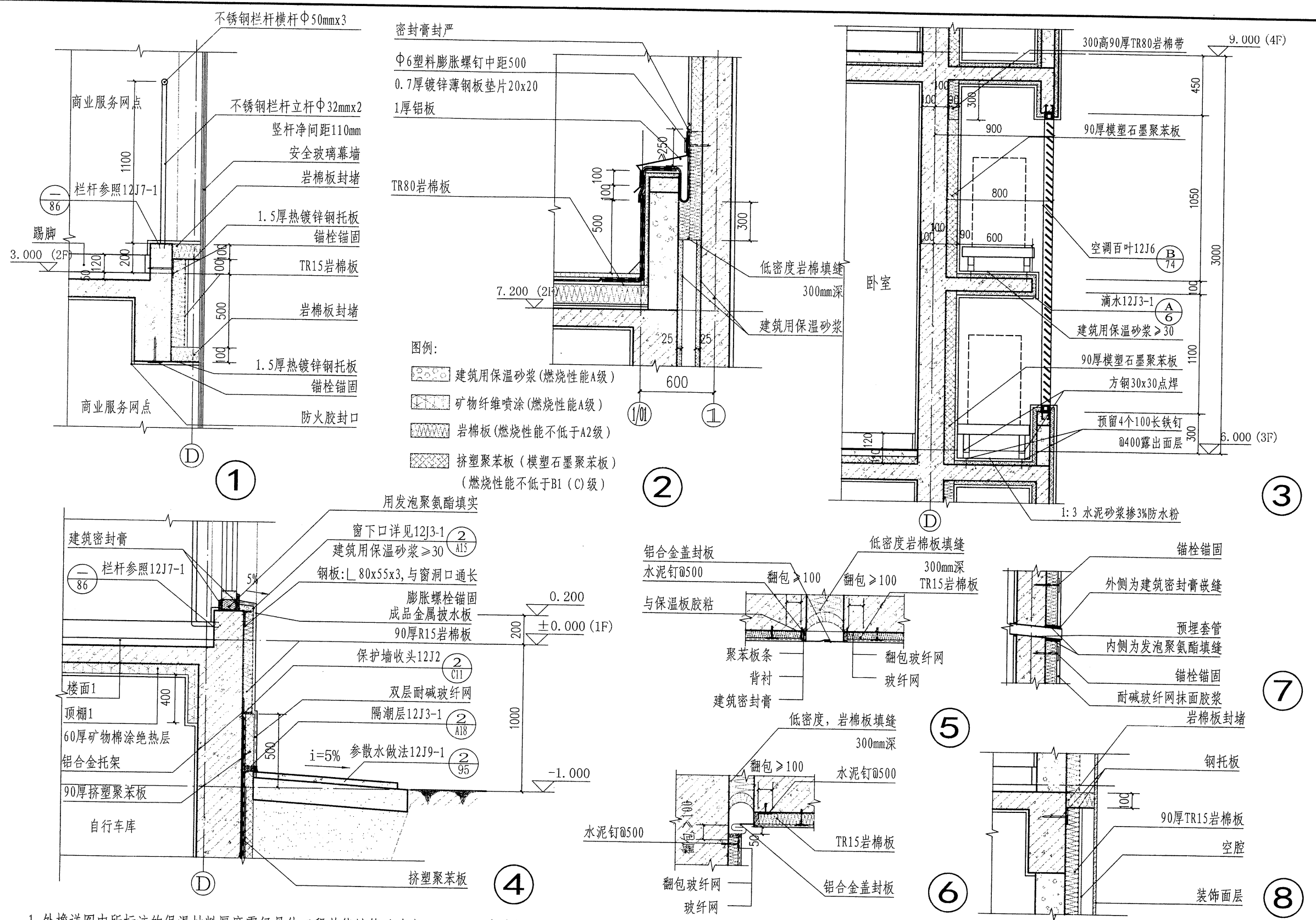
图集号	津16J19
页次	23

刘幸坤
审核
王莉
校对
韩夜
设计
韩夜
制图



提示: 1 外檐详图中标注的保温材料厚度需经具体工程节能计算后确定。
2 内外保温系统材料的耐火等级应与防火设计专篇一致。
3 变形缝内保温深度应大于两倍缝宽。

刘幸坤 审核 王莉 校对 韩夜 设计 韩夜 制图



提示: 1 外檐详图中标注的保温材料厚度需经具体工程节能计算后确定。
2 内外保温系统材料的耐火等级应与防火设计专篇一致。
3 变形缝内保温深度应大于两倍缝宽。

刘幸坤
审核
王莉
校对
赵宏政
设计
赵宏政
制图

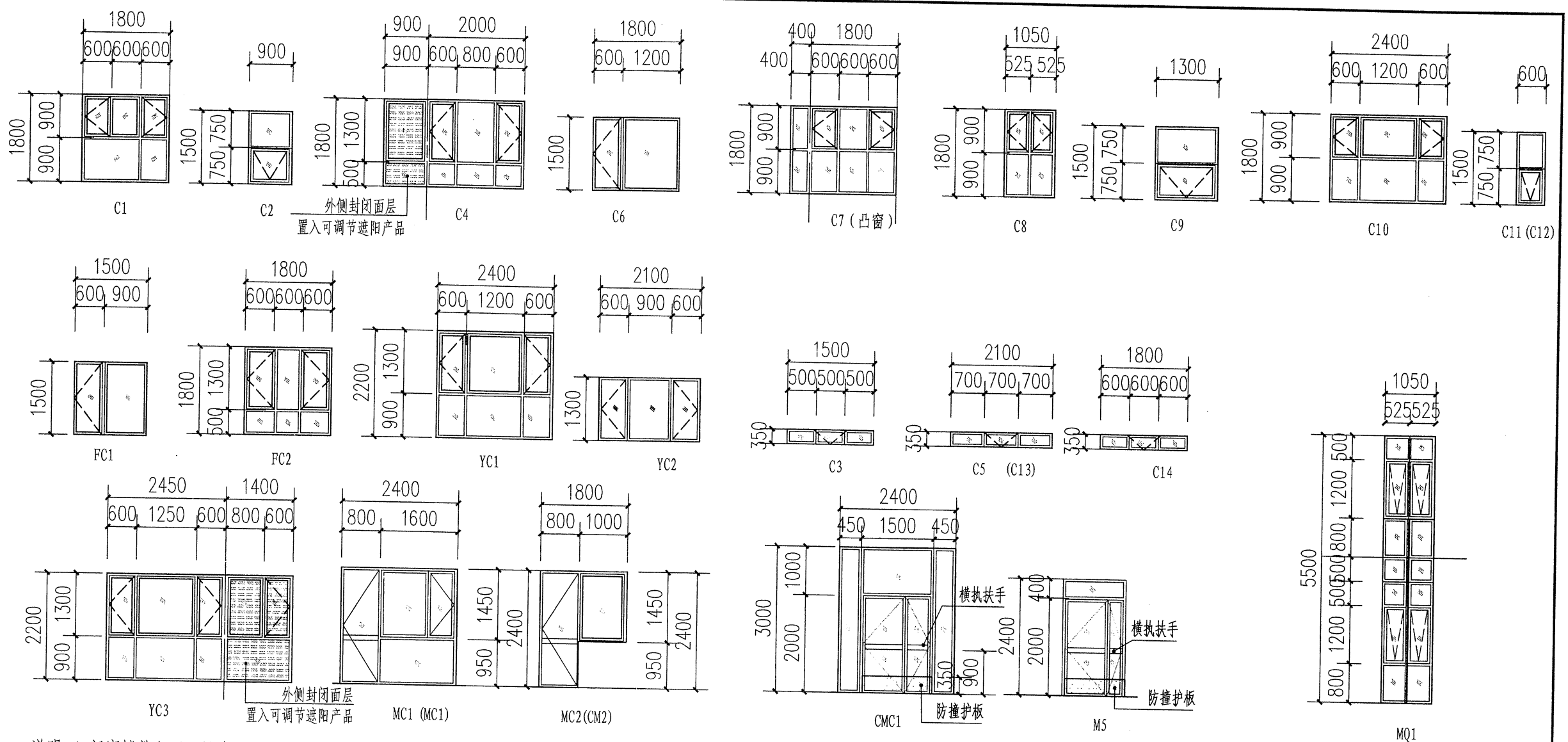
门 窗 表

编号	洞口尺寸		樘数						机房层总计	材质	纱扇	开启	部位	传热系数K [W/(m²·K)]		遮阳系数	气密性	选用图集或图纸	备注
	宽	高	地下层	首层	二层	三层	四-二十四层	透明						非透明					
C1	1800	1800		1					1	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
C2	900	1500		4	4	4	4x21=84		96	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	下悬	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
C3	1500	350	2						2	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	下悬	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h 内置可活动式百叶在空气层外侧 耐火完整性≥0.50h
C4	2900	1800		2	2	2	2x21=42		48	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
C5	2100	350	2						2	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有		外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
C6	1800	1500		1	1	1	1x21=21		24	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
C7	2200	1800			1	1	1x21=21		23	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.1		0.53	7	详小样	门窗耐火完整性≥0.50h
C8	1050	1800		2	2				4	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.5			6	详小样	商业部分
C9	1300	1500		1	2	2	2x21=42	2	49	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内倒	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
C10	2400	1800			1				1	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.5			6	详小样	商业部分
C11	600	1500			2	2	2x21=42		46	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内倒	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
C12	600	1500				1			1	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内倒	外窗	2.3		0.53	7	详小样	明装外遮阳 耐火完整性≥0.50h
C13	2100	350	3						3	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	下悬	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
C14	1800	350	2						2	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	下悬	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
FC1	1500	1500		2	2	2	2x21=42	2	50	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥1.00h
FC2	1800	1800		2	2	2	2x21=42	2	50	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥1.00h
MC1	2400	2400		2	2	2	2x21=42		48	断热铝合金型材 6透明+12A+6透明	无	内平开	外窗	2.9	1.4	0.53	7	详小样	
CM1	2400	2400		2	2	2	2x21=42		48	断热铝合金型材 6透明+12A+6透明	无	内平开	外窗	2.9	1.4	0.53	7	与MC1镜像	
MC2	1800	2400		1	1	1	1x21=21		24	断热铝合金型材 6透明+12A+6透明	无	内平开	外窗	2.9	1.4	0.53	7	详小样	
CM2	1800	2400		2	2	2	2x21=42		48	断热铝合金型材 6透明+12A+6透明	无	内平开	外窗	2.9	1.4	0.53	7	与MC2镜像	
CMC1	2400	3000		1					1	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	无	外平开	外窗	2.5		0.53	7	详小样	商业部分
YC1	2400	2200		4	4	4	4x21=84		96	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
YC2	2100	1300		2	2	2	2x21=42		48	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
YC3	3850	2200		1	1	1	1x23=23		26	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内平开	外窗	2.3		0.53	7	详小样	耐火完整性≥0.50h
MQ1	1050	6600		1					1	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	有	内倒	外窗	2.5		0.53	3	详小样	商业部分
M1	900	2200		5	5	5	5x21=105		120	木质	无	平开	卧室					参照12J4-1-81 PM0921	
M2	800	2200		4	4	4	4x21=84		96	木质	无	平开	卫生间					参照12J4-1-79 PM0821	
M3	800	2200		4	4	4	4x21=84		96	木质	无	平开	厨房					参照12J4-1-80 PM0821	
M4	1300	2200		4	4	4	4x21=84		96	钢制	无	平开	户门		1.4		4	参照12J4-2-46 AHM09-1221	防火防盗保温门
M5	1300	2400		2					2	断热铝合金型材 6透明+12A+6透明	无	平开	门厅门	2.9	1.1			详小样	无障碍门 耐火完整性≥0.50h
M6	1300	2200	3						3	木质	无	平开	走道					参照12J4-1-83 PM1221	
M7	2000	2400	1						1	断热铝合金型材 5透明+9A+5透明+9A+5玻璃	无	平开	坡道	2.9	1.1	0.53		参照12J4-1-83 PM1221	耐火完整性≥0.50h
FM1	1300	2200	4	5	4	4	4x21=84		101	钢制	无	平开	闭门器	楼梯间				参照12J4-2-7 GFM03-1221	乙级防火门
FM1'	1300	2200		1					1	钢制	无	平开	闭门器	楼梯间				参照12J4-2-7 GFM03-1521	乙级防火门
FM2	1200	2100	8	8	8	8	8x21=168		200	木制	无	平开		管井				参照12J4-2-13 MFM07-1219	丙级防火门
FM3	1000	2200		4	4	4	4x21=84		96	木制	无	平开		卧室门				参照12J4-2-11 MFM06-1021	乙级防火门
FM4	1300	2200						3	3	成品节能门, 内填岩棉	无	平开		机房门		1.1		参照12J4-2-7 GFM03-1221	乙级防火门
FM5	1300	2200						1	1	钢制	无	平开		机房门				参照12J4-2-7 GFM03-1221	甲级防火门
FM6	1100	2200	1						1	钢制	无	平开		配电间				参照12J4-2-7 GFM03-1021	甲级防火门

提示:1 应将保温门窗(含透明幕墙)的型材,玻璃品种,颜色(有遮阳要求),传热系数K值,气密性能等级和外窗遮阳系数Sc值等性能指标分别标注于门窗表中门窗编号相对应的表格栏内。2 当外门需设闭门器时应注明。3 本图门窗表仅注明与节能有关门窗,其它门窗小样受篇幅所限部分从略。

门 窗 表 及 门 窗 小 样(一)

制图	赵宏政	设计	赵宏政	校对	王莉	审核	刘幸坤
----	-----	----	-----	----	----	----	-----



- 说明: 1. 门窗樘数和洞口尺寸经现场核实无误后, 方可定货。数量位置由厂家提供。多功能门窗必须同时符合各项功能要求。
2. 门窗框与墙体之间的缝隙应采用发泡聚氨酯高效保温材料填实, 其洞口周边缝隙内外两侧应采用硅酮系列建筑胶密封, 严禁采用普通水泥砂浆填堵。
3. 外门窗物理性能应符合门窗表和建筑外门窗物理性能表要求, 见表-1。
4. 单块面积大于1.5m²的玻璃必须采用安全玻璃。其它未设防护栏杆的玻璃在下列部位必须采用安全玻璃: 内外檐距地面或距可踏面净高900mm以下的门窗及隔断玻璃、易遭受撞击或冲击而造成人体伤害的玻璃、全玻门或无障碍门的玻璃。选用门窗小样的门窗, 采用安全玻璃的部位均在其图中标注; 选用其它图集做法的门窗, 采用安全玻璃的部位应符合本要求。
5. 各种门窗玻璃厚度均由厂家根据有关规范经计算确定, 并不得小于设计要求。
6. 除特殊标注的之外, 建筑外墙上门、窗的耐火完整性均不低于0.50h。
7. 落地玻璃门必须在视线高度设置明显的警示标志。门窗玻璃压条应设于室内侧。
8. 住宅可开启外窗均设隐形纱扇。
9. 门窗小样尺寸均按门窗洞口尺寸标注, 门窗净尺寸由厂家根据内外装修做法确定。
10. 甲级防火门耐火极限不低于1.50h, 乙级防火门耐火极限不低于1.00h, 丙级防火门耐火极限不低于0.50h。
11. 采用具有国家节能性能标识的外门窗。
12. 门窗的设计、制作、安装、验收等除应符合《天津市节能门窗技术标准》DB29-164-2013外, 尚应符合国家、行业及本市相关现行标准的要求。同时, 门窗的各项技术指标应进场检验, 合格后方可施工。

提示: 1 建筑高度大于27米的住宅建筑采用燃烧性能为B1级外墙外保温材料时, 建筑外墙上门、窗的耐火完整性均不低于0.50h。

门窗表及门窗小样(二)	图集号	津16J19
	页次	28

节能设计计算书【工程示例】

一 项目概况
1 基本信息

项目名称	某住宅楼
项目地址	天津市
设计单位	天津市建筑设计院
地理位置	天津市
建筑层数	地上24层，地下1层
建筑高度	72.00m
建筑面积	地上11086.29m²
主体朝向	南偏东10°

- 2 计算依据
- (1) 《天津市居住建筑节能设计标准》（DB29-1-2013）
- (2) 项目施工图电子文件

二 建筑节能设计基本概况

1 体形系数

建筑外表面积Fo	建筑体积（地上）Vo	体形系数S=Fo/ Vo	限值	结论
7993.58 m²	33258.86 m³	0.24	0.26	满足要求

2 窗墙面积比

朝向	各朝向窗墙面积比	各朝向最大窗墙面积比	限值(最大值)	结论
东	0.12	0.3	0.35 (0.45)	满足要求
西	0.07	0.3	0.35 (0.45)	满足要求
南	0.43	0.33 ~ 0.68	0.30 ~ 0.70	满足要求
北	0.21	0.29	0.30 (0.40)	满足要求

3 平均层高

平均层高	标准规定	结论
3.0m	平均层高应≤3.0m	满足要求

4 基本概况判定

序号	项目名称	结论
1	体形系数	满足要求
2	东向窗墙面积比	满足要求

3	南向窗墙面积比	满足要求
4	西向窗墙面积比	满足要求
5	北向窗墙面积比	满足要求
6	平均层高	满足要求

三 设计选用材料

材料名称	密度	导热系数	蓄热系数	标准依据
	[kg/m³]	[W/(m·K)]	[W/(m²·K)]	
水泥砂浆	1800	0.93	11.37	DB29-153-2014
岩棉板	140-160	0.040	0.75	DB29-153-2014
钢筋混凝土	2500	1.74	17.20	DB29-153-2014
石灰砂浆	1600	0.81	10.07	DB29-153-2014
蒸压加气混凝土砌块 (灰缝15mm)	600	0.16	3.11	DB29-153-2014
模塑石墨聚苯板	18-22	0.033	0.36	DB29-153-2014
防水层	600	0.17	3.33	DB29-153-2014
C20细石混凝土	2300	1.51	15.36	DB29-153-2014
挤塑聚苯板	22-35	0.032	0.32	DB29-153-2014
轻骨料混凝土 (找坡层)	1000-1100	0.30	5.0	DB29-153-2014
岩棉带	≥100	0.048	0.75	DB29-153-2014
矿物棉喷涂绝热层	110-130	0.042	—	DB29-153-2014
建筑用保温砂浆	≤300	0.053	1.15	DB29-153-2014

四 围护结构计算

1 屋面

屋面主断面

非上人屋面(挤塑聚苯板)

节能设计计算书【工程示例】

刘幸坤
审核
王莉
校对
赵现坤
设计
赵现坤
制图

各层材料名称	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻值 $R=\delta/\lambda\alpha$
	[mm]	[W/(m·K)]	α	[(m ² ·K)/W]
水泥砂浆	25	0.93	1.0	0.027
防水层	6	0.17	1.0	0.035
C20细石混凝土	30	1.51	1.0	0.02
挤塑聚苯板	150	0.032	1.10	4.261
轻骨料混凝土(找坡层)	30	0.3	1.45	0.069
水泥砂浆	20	0.93	1.0	0.022
钢筋混凝土	120	1.74	1.0	0.069
石灰砂浆	8	0.81	1.0	0.010
合 计	389	-	-	4.513
屋面传热阻	$R_0=R_i+\sum R+R_e=0.11+4.513+0.04=4.663$			
屋面传热系数	$K=1/R_0=0.21$			

屋面 防火隔离带
非上人屋面(岩棉板)

各层材料名称	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻值 $R=\delta/\lambda\alpha$
	[mm]	[W/(m·K)]	α	[(m ² ·K)/W]
水泥砂浆	25	0.93	1.0	0.027
防水层	6	0.17	1.0	0.035
C20细石混凝土	30	1.51	1.0	0.02
岩棉板	150	0.04	1.25	3
轻骨料混凝土(找坡层)	30	0.3	1.45	0.069
水泥砂浆	20	0.93	1.0	0.022
钢筋混凝土	120	1.74	1.0	0.069
石灰砂浆	8	0.81	1.0	0.010
合 计	389	-	-	3.252
屋面防火隔离带传热阻	$R_0=R_i+\sum R+R_e=0.11+3.252+0.04=3.402$			
屋面防火隔离带传热系数	$K=1/R_0=0.29$			

屋面 平均传热系数

屋面的平均传热系数按下式计算:

$K_{mv}=\varphi_w\cdot K_w$	K_{mv}	—— 屋面平均传热系数[W/(m ² ·K)]
	K_w	—— 屋面主断面传热系数[W/(m ² ·K)]
	φ_w	—— 屋面主断面传热系数的修正系数

屋面面积	防火隔离带面积	屋面主断面传热	屋面主断面传热	屋面平均传热
[m ²]	[m ²]	系数[W/(m ² ·K)]	系数的修正系数 ϕ	系数[W/(m ² ·K)]
234.16	184.28	0.25	1.0	0.25
标准规定	坡度 $\leq 45^\circ$ ，楼层 ≥ 9 时，屋面平均传热系数应 ≤ 0.25			
结 论	满足要求			

2 外墙

首层外墙主断面
钢筋混凝土(岩棉板)

各层材料名称	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻值 $R=\delta/\lambda\alpha$
	[mm]	[W/(m·K)]	α	[(m ² ·K)/W]
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
岩棉板	90	0.04	1.20	1.875
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
钢筋混凝土	200	1.74	1.0	0.115
建筑用保温砂浆	25	0.053	1.25	0.377
合 计	345	-	-	2.399
外墙传热阻	$R_0=R_i+\sum R+R_e=0.11+2.399+0.04=2.549$			
外墙传热系数	$K=1/R_0=0.39$			

蒸压加气混凝土(岩棉板)

各层材料名称	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻值 $R=\delta/\lambda\alpha$
	[mm]	[W/(m·K)]	α	[(m ² ·K)/W]
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
岩棉板	90	0.04	1.20	1.875
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
蒸压加气混凝土砌筑(灰缝15mm)	200	0.16	1.25	1.000
建筑用保温砂浆	25	0.053	1.25	0.377
合 计	345	-	-	3.284
外墙传热阻	$R_0=R_i+\sum R+R_e=0.11+3.284+0.04=3.434$			
外墙传热系数	$K=1/R_0=0.29$			

二层及以上外墙主断面

节能设计计算书【工程示例】

蒸压加气混凝土(模塑石墨聚苯板)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
水泥砂浆	6	0.93	1.0	0.006
模塑石墨聚苯板	90	0.033	1.05	2.597
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
蒸压加气混凝土砌筑(灰缝15mm)	200	0.16	1.25	1
石灰砂浆	15	0.81	1.0	0.019
合 计	326	-	-	3.638
外墙传热阻	R0=Ri+ΣR+Re = 0.11+3.638+0.04 = 3.788			
外墙传热系数	K = 1/R0 =0.26			

钢筋混凝土(模塑石墨聚苯板)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
水泥砂浆	6	0.93	1.0	0.006
模塑石墨聚苯板	90	0.033	1.05	2.597
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
钢筋混凝土	200	1.74	1.0	0.115
石灰砂浆	15	0.81	1.0	0.019
合 计	326	-	-	2.753
外墙传热阻	R0=Ri+ΣR+Re = 0.11+2.753+0.04 = 2.903			
外墙传热系数	K = 1/R0 =0.34			

外墙 防火隔离带

钢筋混凝土(岩棉带)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
水泥砂浆	6	0.93	1.0	0.006
岩棉带	90	0.048	1.20	1.563
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
钢筋混凝土	200	1.74	1.0	0.115
石灰砂浆	15	0.81	1.0	0.019
合 计	326	-	-	1.719
防火隔离带传热阻	R0=Ri+ΣR+Re = 0.11+1.719+0.04 = 1.869			
防火隔离带传热系数	K = 1/R0 =0.54			

外墙 平均传热系数

外墙的平均传热系数按下式计算:

$K_{mq} = \varphi_q \cdot K_q$ $K_q = \frac{\sum K_{qi} \cdot F_{qi}}{F_q}$	K_{mq}	—— 外墙平均传热系数[W/(m²·K)]
	K_q	—— 外墙主断面传热系数[W/(m²·K)]
	φ_q	—— 外墙主断面传热系数的修正系数,
		按墙体保温构造和传热系数综合考虑取值
	F_q	—— 外墙主断面传热系数的修正系数

外墙保温形式	普通窗情况下的修正系数φ	凸窗情况下的修正系数φ
外保温	1.2	1.3

		总体	东向	西向	南向	北向
首层外墙	面积	406.70	97.98	38.13	112.31	158.28
	传热系数	0.37	0.38	0.37	0.37	0.36
首层外墙主断面传热系数		0.37				
首层外墙平均传热系数		0.44				
标准规定		楼层≥9时, 外墙平均传热系数应≤0.45				
结 论		满足要求				

		总体	东向	西向	南向	北向
外墙	面积	5789.49	1224.7	1156.47	1429.81	1978.5
	传热系数	0.35	0.36	0.35	0.36	0.35
外墙主断面传热系数		0.35				
外墙平均传热系数		0.42				
标准规定		楼层≥9时, 外墙平均传热系数应≤0.45				
结 论		满足要求				

3 地下室外墙(与土壤接触的外墙)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
挤塑聚苯板	50	0.032	1.10	1.42
标准规定	楼层≥9时, 地下室外墙(与土壤接触的外墙)的保温层热阻应>0.61			
结 论	满足要求			

节能设计计算书【工程示例】

4 窗的传热系数计算

$K_{mci} = \frac{\sum F_S K_S + \sum F_K K_K + \sum L_e \psi}{F_C}$	K_{mci} —— 窗的传热系数 [W/(m ² ·K)]
	F_B —— 窗玻璃的面积 (m ²)
	F_K —— 窗框的面积 (m ²)
	F_C —— 窗面积 (m ²)
	K_B —— 窗玻璃的传热系数 [W/(m ² ·K)]
	K_K —— 窗框的传热系数 [W/(m ² ·K)]
	L_e —— 玻璃区域的边缘长度 (m)
	ψ —— 窗框和窗玻璃之间的线传热系数 [W/(m·K)]

朝向	名称	传热系数	标准规定	结论
		[W/(m ² ·K)]		
东向	5透明+9A+5透明+9A+5透明 (断热铝合金型材)	2.3	楼层≥9, 朝向为东时, 外窗传热系数应≤1.8	不满足要求
南向	5透明+9A+5透明+9A+5透明 (断热铝合金型材)	2.3	楼层≥9, 朝向为南时, 外窗传热系数应≤2.3	满足要求
南向	5透明+9A+5透明+9A+5透明 (断热铝合金型材)	2.3	楼层≥9, 朝向为南时, 外窗传热系数应≤2.3	满足要求
西向	5透明+9A+5透明+9A+5透明 (断热铝合金型材)	2.3	楼层≥9, 朝向为西时, 外窗传热系数应≤1.8	不满足要求
北向	5透明+9A+5透明+9A+5透明 (断热铝合金型材)	2.3	楼层≥9, 朝向为北时, 外窗传热系数应≤1.8	不满足要求

5 外窗遮阳系数

外窗的遮阳系数按下式计算:

$SC_C = SC_B \times (1 - F_K / F_C)$	SC_C —— 外窗的遮阳系数
	SC_B —— 玻璃的遮阳系数
	F_K / F_C —— 窗框面积比

名称	玻璃	窗框	外窗	标准规定	结论
	遮阳系数	面积比	遮阳系数		
5透明+9A+5透明+9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.81	0.2	0.65	外窗遮阳系数 不应<0.55	满足要求
5透明+9A+5透明+9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.81	0.2	0.65	外窗遮阳系数 不应<0.55	满足要求

6 外窗综合遮阳系数

外遮阳系数按下列公式计算:

$SD = ax^2 + bx + 1$ $x = A / B$	SD —— 外遮阳系数
	x —— 外遮阳特征值, x>1时, 取x=1
	a, b —— 拟合系数
	A, B —— 外遮阳的构造定性尺寸, 按窗户实际尺寸确定

当外遮阳的遮阳板采用有透光能力的材料制作时, 按下列公式进行修正:

$SD = 1 - (1 - SD^*)(1 - \eta^*)$	SD^* —— 外遮阳的遮阳板采用非透明材料制作时的 外遮阳系数
	η^* —— 遮阳板的透射比

各种组合形式的外遮阳系数, 由参加组合的各种形式遮阳的外遮阳系数的乘积来确定。

遮阳类型	A [m]	B [m]	η^*	a (东/南/西/北)	b (东/南/西/北)
活动横百叶挡板式	0.2	0.2	0.2	0.50 / 1.00 / 0.54 / 0.50	0.4524887

(注: 表中A表示叶片宽度, B表示叶片间距。)

房间	朝向	名称	窗墙 面积 比	遮 阳 SCc	外遮阳SD	综合遮阳 SC	标准规定	结论
1001	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.12	0.65	0.62-1.00	0.40-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求
1005	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.14	0.65	0.44-1.00	0.29-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求
1005	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.14	0.65	0.44-1.00	0.29-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求
1005	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.14	0.65	0.44-1.00	0.29-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求
1005	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.14	0.65	0.44-1.00	0.29-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求

注:为便于外窗的采购与施工, 建筑节能采用性能化的设计方法验证了满足耗热量指标时, 统一选用传热系数为2.3的外窗(除凸窗外)。

节能设计计算书【工程示例】

1009	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.3	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1009	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.3	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1009	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.3	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1023	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.12	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1023	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.12	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1023	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.12	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1023	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.12	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1023	东	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.12	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1001	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.16	0.65	0.75-1.00	0.48-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求
1004	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.14	0.65	0.39-1.00	0.25-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求
1004	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.14	0.65	0.39-1.00	0.25-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求
1004	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.14	0.65	0.39-1.00	0.25-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求

1004	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.14	0.65	0.39-1.00	0.25-0.65	采用活动外遮阳的 遮阳板的透射比≤ 0.20时, SC无限制	满足 要求
1008	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.3	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1008	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.3	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1008	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.3	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1008	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.3	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1022	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1022	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1022	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.12	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求
1022	西	5透明+9A+5透明 +9A+5透明 (断热铝合金型材)	0.12	0.65	1	0.65	窗墙面积比≤ 0.30时, SC无限制	满足 要求

注：东、西向主要房间的外窗（包括封闭式阳台的透明部分）应设置活动式外遮阳。

节能设计计算书【工程示例】

7 凸窗

凸窗占外窗总面积比例

凸窗面积 [m²]	外窗总面积 [m²]	凸窗占外窗总面积比例
71.28	1899.94	0.04

凸窗 传热系数

朝向	名称	传热系数	标准规定	结论
		[W/(m²·K)]		
南向	5透明+9A+5透明+9A+5透明(断热铝合金型材)	2.1	楼层≥4, 朝向为南时, 凸窗传热系数应<2.2	满足要求

凸窗顶板

钢筋混凝土(模塑石墨聚苯板)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
水泥砂浆	6	0.93	1.0	0.006
模塑石墨聚苯板	90	0.033	1.05	2.597
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
钢筋混凝土	100	1.74	1.0	0.057
石灰砂浆	15	0.81	1.0	0.019
合 计	226	-	-	2.695
凸窗顶板传热阻	R0= Ri+ΣR+Re = 0.11+2.695+0.04 = 2.845			
凸窗顶板传热系数	K = 1/R0 =0.35			
标准规定	楼层≥9时, 凸窗顶板传热系数应≤0.45			
结 论	满足要求			

凸窗底板

钢筋混凝土(模塑石墨聚苯板)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
水泥砂浆	6	0.93	1.0	0.006
模塑石墨聚苯板	90	0.033	1.05	2.597
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
钢筋混凝土	100	1.74	1.0	0.057
石灰砂浆	15	0.81	1.0	0.019

合 计	226	-	-	2.695
凸窗底板传热阻	R0= Ri+ΣR+Re = 0.11+2.695+0.04 = 2.845			
凸窗底板传热系数	K = 1/R0 =0.35			
标准规定	楼层≥9时, 凸窗底板传热系数应≤0.45			
结 论	满足要求			

凸窗侧板

钢筋混凝土(模塑石墨聚苯板)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
水泥砂浆	6	0.93	1.0	0.006
模塑石墨聚苯板	90	0.033	1.05	2.597
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
钢筋混凝土	100	1.74	1.0	0.057
石灰砂浆	15	0.81	1.0	0.019
合 计	226	-	-	2.695
凸窗侧板传热阻	R0= Ri+ΣR+Re = 0.11+2.695+0.04 = 2.845			
凸窗侧板传热系数	K = 1/R0 =0.35			
标准规定	楼层≥9时, 凸窗侧板传热系数应≤0.45			
结 论	满足要求			

8 分隔采暖与非采暖空间的隔墙

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
建筑用保温砂浆	25	0.053	1.25	0.377
钢筋混凝土	200	1.74	1.0	0.115
石灰砂浆	15	0.81	1.0	0.019
合 计	240	-	-	0.511
分隔采暖与非采暖空间的隔墙传热阻	R0= Ri+ΣR+Re = 0.11+0.511+0.11 = 0.731			
分隔采暖与非采暖空间的隔墙传热系数	K = 1/R0 =1.37			
标准规定	分隔采暖与非采暖空间的隔墙传热系数应<1.50			
结 论	满足要求			

节能设计计算书【工程示例】

9 分隔采暖与非采暖空间的楼板

各层材料名称	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻值 $R=\delta/\lambda\alpha$
	[mm]	[W/(m·K)]	α	[(m ² ·K)/W]
水泥砂浆	20	0.93	1.0	0.022
挤塑聚苯板	20	0.032	1.10	0.568
钢筋混凝土	100	1.74	1.0	0.057
矿物棉涂绝热层	60	0.042	1.15	1.242
合 计	210	—	—	1.889
分隔采暖与非采暖空间的楼板传热阻	$R_0=R_i+\sum R+R_i=0.11+1.889+0.11=2.109$			
分隔采暖与非采暖空间的楼板传热系数	$K=1/R_0=0.47$			
标准规定	分隔采暖与非采暖空间的楼板传热系数应<0.50			
结 论	满足要求			

10 分隔采暖与非采暖空间的门非透明部分

分隔采暖与非采暖空间的门非透明部分	传热系数	标准规定	结 论
	[W/(m ² ·K)]		
多功能户门	1.4	分隔采暖与非采暖空间的门非透明部分传热系数应<1.50	满足要求

11 分户墙

各层材料名称	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻值 $R=\delta/\lambda\alpha$
	[mm]	[W/(m·K)]	α	[(m ² ·K)/W]
建筑用保温砂浆	15	0.053	1.25	0.226
钢筋混凝土	200	1.74	1.0	0.115
建筑用保温砂浆	15	0.053	1.25	0.226
合 计	230	—	—	0.567
分户墙传热阻	$R_0=R_i+\sum R+R_i=0.11+0.567+0.11=0.787$			
分户墙传热系数	$K=1/R_0=1.27$			
标准规定	分户墙传热系数应<1.50			
结 论	满足要求			

12 分户楼板

各层材料名称	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻值 $R=\delta/\lambda\alpha$
	[mm]	[W/(m·K)]	α	[(m ² ·K)/W]
水泥砂浆	20	0.93	1.0	0.022
挤塑聚苯板	20	0.032	1.2	0.521
钢筋混凝土	120	1.74	1.0	0.069
石灰砂浆	8	0.81	1.0	0.010
合 计	168	—	—	0.622
楼板传热阻	$R_0=R_i+\sum R+R_i=0.11+0.622+0.11=0.842$			
楼板传热系数	$K=1/R_0=1.19$			
标准规定	分户楼板传热系数应<1.50			
结 论	满足要求			

13 封闭阳台

封闭阳台 顶板

非上人屋面(挤塑聚苯板)

各层材料名称	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻值 $R=\delta/\lambda\alpha$
	[mm]	[W/(m·K)]	α	[(m ² ·K)/W]
水泥砂浆	25	0.93	1.0	0.027
防水层	6	0.17	1.0	0.035
C20细石混凝土	30	1.51	1.0	0.02
挤塑聚苯板	150	0.032	1.10	4.261
轻骨料混凝土(找坡层)	30	0.3	1.45	0.069
水泥砂浆	20	0.93	1.0	0.022
钢筋混凝土	120	1.74	1.0	0.069
石灰砂浆	8	0.81	1.0	0.010
合 计	389	—	—	4.513
封闭阳台顶板传热阻	$R_0=R_i+\sum R+R_e=0.11+4.513+0.04=4.63$			
封闭阳台顶板传热系数	$K=1/R_0=0.21$			
标准规定	楼层≥9时, 封闭阳台顶板传热系数应≤0.45			
结 论	满足要求			

节能设计计算书【工程示例】

非上人屋面(岩棉板)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
水泥砂浆	25	0.93	1.0	0.027
防水层	6	0.17	1.0	0.035
C20细石混凝土	30	1.51	1.0	0.02
岩棉板	150	0.04	1.25	3
轻骨料混凝土(找坡层)	30	0.3	1.45	0.069
水泥砂浆	20	0.93	1.0	0.022
钢筋混凝土	120	1.74	1.0	0.069
石灰砂浆	8	0.81	1.0	0.010
合 计	389	-	-	3.252
封闭阳台顶板传热阻	R0=Ri+ΣR+Re = 0.11+3.252+0.04 = 3.402			
封闭阳台顶板传热系数	K = 1/R0 =0.29			
标准规定	楼层≥9时, 封闭阳台顶板传热系数应≤0.45			
结 论	满足要求			

封闭阳台 栏板

蒸压加气混凝土(岩棉板)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
岩棉板	90	0.04	1.20	1.875
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
蒸压加气混凝土砌筑(灰缝15mm)	200	0.16	1.25	1
建筑用保温砂浆	25	0.053	1.25	0.377
合 计	345	-	-	3.284
封闭阳台栏板传热阻	R0=Ri+ΣR+Re = 0.11+3.284+0.04 = 3.434			
封闭阳台栏板传热系数	K = 1/R0 =0.29			
标准规定	楼层≥9时, 封闭阳台栏板传热系数应≤0.45			
结 论	满足要求			

蒸压加气混凝土(模塑石墨聚苯板)

各层材料名称	厚度δ	导热系数λ	修正系数α	热阻值R=δ/λ α
	[mm]	[W/(m·K)]		[(m²·K)/W]
水泥砂浆	6	0.93	1.0	0.006
模塑石墨聚苯板	90	0.033	1.05	2.597
水泥砂浆	15	0.93	1.0	0.016
蒸压加气混凝土砌筑(灰缝15mm)	200	0.16	1.25	1
石灰砂浆	15	0.81	1.0	0.019
合 计	326	-	-	3.638
封闭阳台栏板传热阻	R0=Ri+ΣR+Re = 0.11+3.638+0.04 = 3.788			
封闭阳台栏板传热系数	K = 1/R0 =0.26			
标准规定	楼层≥9时, 封闭阳台栏板传热系数应≤0.45			
结 论	满足要求			

封闭阳台 外窗

房间号	朝向	名称	外窗面积	外墙面积	窗墙比	总面积	传热系数
1034	北	5透明+9A+5透明+9A +5透明(断热铝合金型材)	2.73	10.8	0.25	10.8	2.3
1035	北	5透明+9A+5透明+9A +5透明(断热铝合金型材)	2.73	10.8	0.25	10.8	2.3

14 围护结构计算判断结论

项目名称(可权衡)	结论	项目名称(可权衡)	结论
屋面平均传热系数	满足要求	封闭阳台栏板传热系数	满足要求
外墙平均传热系数	满足要求	封闭阳台外窗传热系数	满足要求
地下室外墙	满足要求	建筑遮阳设施	满足要求
外窗遮阳系数	满足要求	外窗综合遮阳系数	满足要求
外窗传热系数	不满足要求	凸窗传热系数	满足要求
凸窗顶板传热系数	满足要求	分隔采暖与非采暖空间的隔墙传热系数	满足要求
凸窗底板传热系数	满足要求	分隔采暖与非采暖空间的门非透明部分传热系数	满足要求
凸窗侧板传热系数	满足要求	分户墙传热系数	满足要求
封闭阳台顶板传热系数	满足要求	封闭阳台外窗面积	满足要求

节能设计计算书【工程示例】

五 围护结构热工性能的权衡判断
建筑物耗热量指标计算:

外墙											
计算项目		ε_{qi}	K_{mqi}	F_{qi}	t_n	t_e	Q_{Hqi}				
房间	南	0.85	0.42	852.85	18	-0.2	5541.31				
	东	0.92	0.42	1104.51	18	-0.2	7767.44				
	西	0.92	0.42	1012.79	18	-0.2	7122.43				
	北	0.95	0.42	1108.74	18	-0.2	8051.45				
封闭外走廊及楼梯间	南	0.85	0.42	-	12	-0.2	-				
	东	0.92	0.42	86.09	12	-0.2	405.84				
	西	0.92	0.42	86.09	12	-0.2	405.84				
	北	0.95	0.42	482.4	12	-0.2	2348.23				
封闭阳台隔墙无门窗	南	0.85	-	-	18	-0.2	-				
	东	0.92	-	-	18	-0.2	-				
	西	0.92	-	-	18	-0.2	-				
	北	0.95	-	-	18	-0.2	-				
封闭阳台隔墙有门窗	南	0.85	0.42	576.96	12	-0.2	2512.86				
	东	0.92	0.42	34.11	12	-0.2	160.84				
	西	0.92	0.42	57.6	12	-0.2	271.51				
	北	0.95	0.42	387.36	12	-0.2	1885.58				
$q_{Hq}=[\sum \varepsilon_{qi}K_{mqi}F_{qi}(t_n-t_e)]/A_0=3.29$											
屋面											
计算项目		ε_{wi}	K_{wi}	F_{wi}	t_n	t_e	Q_{Hwi}				
非采暖房间		0.98	0.25	126.72	12	-0.2	378.77				
采暖房间		0.98	0.25	321.51	18	-0.2	1433.61				
$q_{Hw}=[\sum \varepsilon_{wi}K_{wi}F_{wi}(t_n-t_e)]/A_0=0.16$											
地面											
计算项目			K_{di}	F_{di}	t_n	t_e	Q_{Hdi}				
非采暖房间	周边地面		-	-	12	-0.2	-				
	非周边地面		-	-	12	-0.2	-				
采暖房间	周边地面		-	-	18	-0.2	-				
	非周边地面		-	-	18	-0.2	-				
$q_{Hd}=[\sum K_{di}F_{di}(t_n-t_e)]/A_0=-$											
外窗(门)											
计算项目			K_{mci}	F_{mci}	t_n	t_e	I_{tyi}	SC_c	SD	C_{mci}	q_{Hmci}
无固定遮阳	平窗	南	2.3	380.42	18	-0.2	106	0.65	1	0.40	-205.43
		东	2.3	99.83	18	-0.2	56	0.65	1	0.40	1942.69
		西	2.3	96.75	18	-0.2	57	0.65	1	0.40	1844.05
		北	2.3	324.06	18	-0.2	34	0.65	1	0.40	9157.93

无固定遮阳	凸窗	南	2.1	71.28	18	-0.2	106	0.65	1	0.40	-297.95
		东	-	-	18	-0.2	56	-	1	-	-
		西	-	-	18	-0.2	57	-	1	-	-
有固定遮阳	平窗	南	-	-	18	-0.2	106	-	-	-	-
		东	-	-	18	-0.2	56	-	-	-	-
		西	-	-	18	-0.2	57	-	-	-	-
		北	-	-	18	-0.2	34	-	-	-	-
	凸窗	南	-	-	18	-0.2	106	-	-	-	-
		东	-	-	18	-0.2	56	-	-	-	-
		西	-	-	18	-0.2	57	-	-	-	-
封闭外廊及楼梯间	南	-	-	12	-0.2	106	-	-	-	-	
	东	-	-	12	-0.2	56	-	-	-	-	
	西	-	-	12	-0.2	57	-	-	-	-	
	北	2.3	86.4	12	-0.2	34	0.65	1	0.40	1249.34	
封闭阳台隔墙无门窗	南	-	-	18	-0.2	106	-	-	-	-	
	东	-	-	18	-0.2	56	-	-	-	-	
	西	-	-	18	-0.2	57	-	-	-	-	
	北	-	-	18	-0.2	34	-	-	-	-	
封闭阳台隔墙有门窗	南	2.3	636.24	12	-0.2	106	0.65	0.94	0.37	-7100.46	
	东	2.3	73.92	12	-0.2	56	0.65	0.65	0.26	997.97	
	西	-	-	12	-0.2	57	-	-	-	-	
	北	2.3	131.04	12	-0.2	34	0.65	1	0.40	1894.81	
$q_{HMC}=\{\sum [K_{mci}F_{mci}(t_n-t_e)-I_{tyi}C_{mci}F_{mci}]\}/A_0=0.86$											
$q_{HT}=q_{Hq}+q_{Hw}+q_{Hd}+q_{Hmc}=4.31$											
空气渗透耗热量											
计算项目	C_p	N	ρ	t_n	t_e	V_0	v	A_0			
非采暖楼梯间	0.28	0.5	1.294	18	-0.2	33258.86	0.60V0=19955.32		11086.29		
采暖楼梯间	0.28	0.5	1.294	18	-0.2	-	0.65V0=-		-		
$q_{INF}=12.2C_p\cdot N\cdot \rho\cdot V/A_0=5.93$											
建筑物耗热量指标 $q_H(W/m^2)=q_{HT}+q_{INF}-3.8=6.44$											
建筑物耗热量指标计算结果:											
指标种类						耗热量指标 $q_H(W/m^2)$					
指标限值						8.90					
实际计算值						6.44					
通过围护结构热工性能的权衡判断,该工程的全年能耗小于参照建筑的全年能耗,											
满足 《天津市居住建筑节能设计标准》(DB29-1-2013)节能建筑的规定。											

节能设计工程示例

（给排水专业）

刘建华	刘建华
审核	
陈露	陈露
校对	
张淑英	张淑英
设计	
张淑英	张淑英
制图	

太阳能热水系统设计要点提示

在本《深度图样》编制的内容中，虽然涵盖了居建节能设计的基本要点，但仍然有部分内容未能编制其中，现补充如下相关内容：

一 本《深度图样》案例为24层高层住宅，未表达安装太阳能热水系统。《天津市居住建筑节能设计标准》DB29-1-2013第6.2.2条中规定：

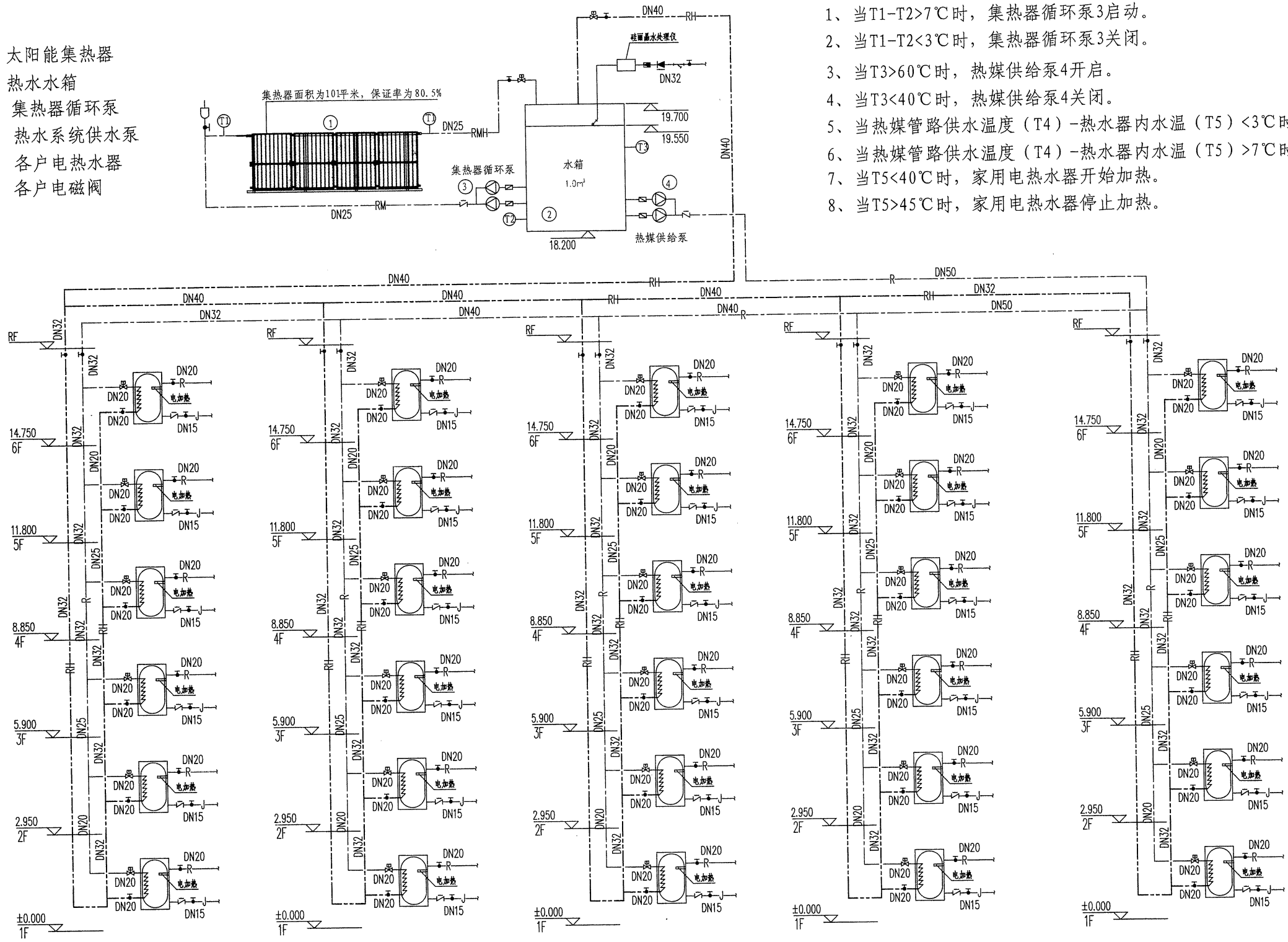
“当无条件采用工业余热、废热、深层地热作为热水系统热源时，生活热水系统应符合下列要求：

- 1 12层及12层以下住宅应采用太阳能热水系统；
- 2 经计算年太阳能保证率不小于50%的12层以上住宅应采用太阳能热水系统；
- 3 有热水需求的其它居住建筑宜采用太阳能、空气源热泵、地源热泵等热水系统。”

因此，补充太阳能热水系统的设计要求：

- 1 12层以上住宅在判定是否必须设置太阳能热水系统时，屋面能够设置太阳能集热器的有效面积可按照屋面总投影面积的40%计算；
- 2 太阳能热水系统各组成部分应满足所在部位的防水、排水和系统检修的要求，无论安装在建筑物的任何部位，都应确保建筑的承重、防水等不受影响，充分考虑结构荷载，应与建筑主体结构连接牢固。
- 3 太阳能热水系统集热器安装在建筑物屋面、阳台、墙面和其它部位典型的构造详图、太阳能热水系统图的设计选型及安装要求，构造做法详见《天津市建筑标准设计图集》（2012版）12J13“太阳能热水系统与建筑一体化构造”。
- 4 太阳能热水系统设计说明中应明确太阳能系统设计范围、加热方式及运行控制、补水方式、辅助热源方式、数据监测、系统参数及计算结果。施工说明中应明确太阳能系统管材、阀门的选用，保温措施、安装要求及主要设备材料表等。
- 5 太阳能热水系统图及屋顶给排水平面图参考示例见附图。

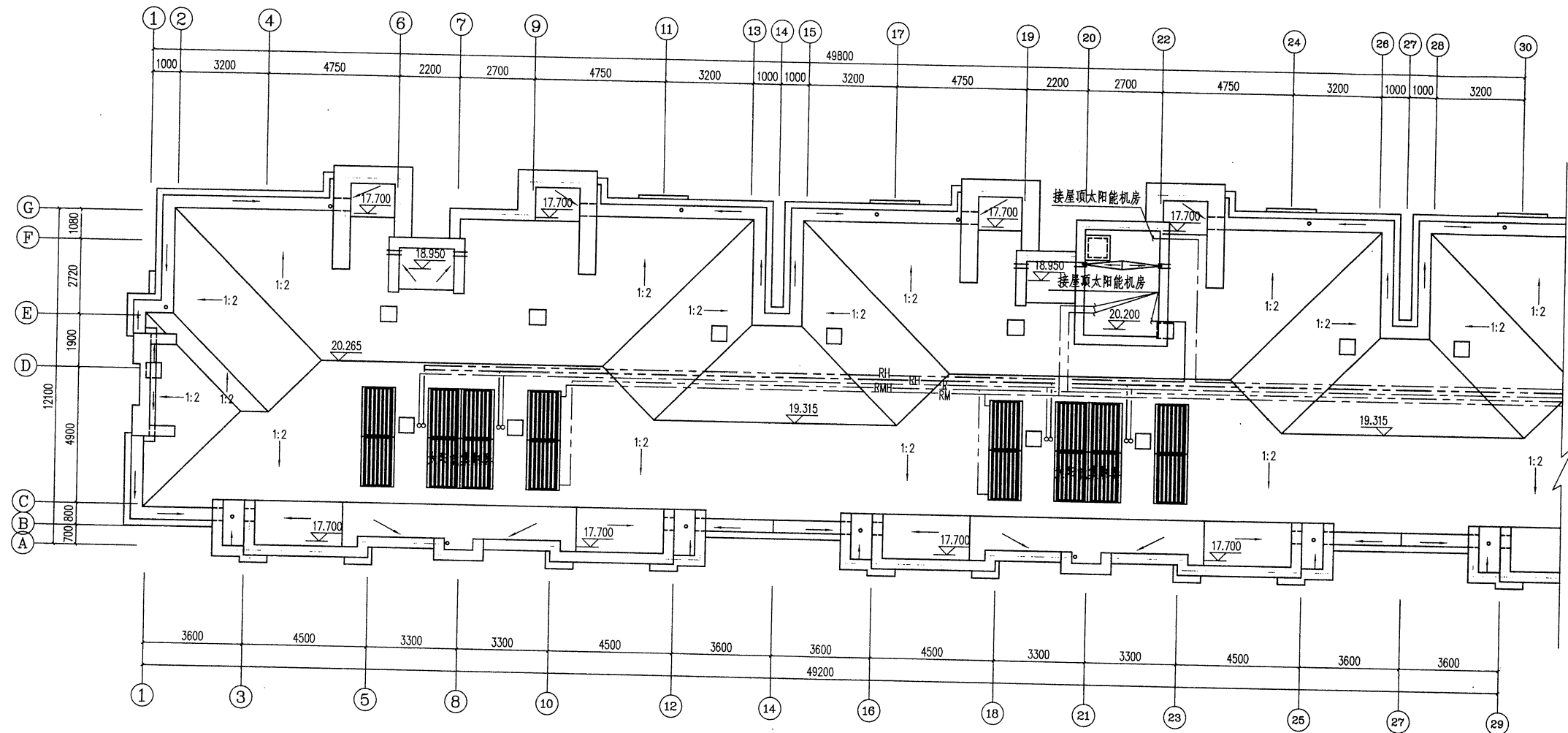
- ① 太阳能集热器
- ② 热水水箱
- ③ 集热器循环泵
- ④ 热水系统供水泵
- ⑤ 各户电热水器
- ⑥ 各户电磁阀



- 1、当T1-T2>7℃时，集热器循环泵3启动。
- 2、当T1-T2<3℃时，集热器循环泵3关闭。
- 3、当T3>60℃时，热媒供给泵4开启。
- 4、当T3<40℃时，热媒供给泵4关闭。
- 5、当热媒管路供水温度（T4）-热水器内水温（T5）<3℃时，电磁阀关闭。
- 6、当热媒管路供水温度（T4）-热水器内水温（T5）>7℃时，电磁阀打开。
- 7、当T5<40℃时，家用电热水器开始加热。
- 8、当T5>45℃时，家用电热水器停止加热。

太阳能热水系统图

提示：此图样不做为太阳能热水系统设计范例，只表示太阳能热水系统设计深度。设计人应针对每个工程实际情况及有关规范，选择相应太阳能热水系统。当规范及标准修订时，应以修订标准为准。



图例

- | | |
|---------|-------|
| ——R—— | 热水给水管 |
| ——RH—— | 热水回水管 |
| ——J—— | 冷水给水管 |
| ——RM—— | 热媒给水管 |
| ——RMH—— | 热媒回水管 |

屋顶层给排水平面示意图 1:100
注：此示例中省略屋顶太阳能热水机房详图，每个工程应按各自设计绘制相应详图。