

第一章 做好农村建筑防火 工作的重要意义

建国以来，随着农业生产的恢复和发展，我国广大农村陆续建造了许多新房，也改造了一批旧房，不少农民的居住条件有了一定改善。有些生产发展比较快、经济实力比较雄厚的社队，还先后建起一批新村。例如，江苏省已建成新村七百多个，其中江阴县的华西大队，经过统一规划、逐年建设，社员已全部住进了新房；山东省胶南县，全县住进新房的农户，已占总农户的75%以上；陕西省户县已新建和改建的房屋达七万多间，占全县房屋总数的40%以上；上海市嘉定县一九七四年至一九七九年，共建新房二百九十多万平方米，有31%以上的农户住进了新房；湖南省洞口县的广大社员在发展农业生产的基础上，生活水平不断改善和提高，修建住宅的越来越多，仅一九七九年和一九八〇年，就增建住房二百一十多万平方米，比过去二十年修建的房屋还要多；四川省彭县贤德大队已建成新村建筑面积一万五千多平方米，全大队已有37%以上的社员住进了新房。当然，象这样的县和社队，各地农村为数还不太多。但是，可以预料，随着农业现代化的发展和党在农村各项政策的全面贯彻落实，广大社员的积极性进一步调动起来，农业生产迅速发展，社员生活水平不断提高，建设新房和改造旧房将会日益增多

据不完全统计，1979年至1981年，全国农村新建和改造农房9亿多平方米。因此，农村房屋建设将面临新的大好形势，从而给做好农村建筑防火工作提出了新的更繁重的任务。

当前，由于农村建筑防火安全工作跟不上形势发展的需要，农村火灾比较突出，次数多，损失大。据统计，近几年来，农村火灾次数一般占全国火灾总次数的75~80%，损失一般占全国火灾总损失的39~50%左右。有的县农村火灾次数占全县火灾总次数的90%以上，损失占85%以上。更为严重的是，有的村寨、集镇一场大火，损失数十万元、上百万元，烧毁房屋一、二百间，最多达千余间，使数十户、几百户受灾，不仅在经济上造成严重损失，直接影响社员群众的生产和生活，而且在政治上造成了不良影响，在某些地区和某些环节上妨碍了农业现代化的建设。由此可见，搞好农村房屋建设，是实现农业现代化、改变农村面貌、缩小城乡差别，巩固工农联盟的一件大事。同样，保护农村房屋免受火灾危害也是保障广大农民的生命财产安全的一件大事。因此，切实做好农村建筑防火工作，是保卫农业现代化建设的需要，是保卫广大社员群众生命财产安全的需要，也是建设具有高度精神文明和高度物质文明的新农村的需要，有着十分重要的意义。

第二章 农村建筑的耐火性

随着我国社会主义建设事业的迅速发展，建筑材料工业也有较大的发展，建筑材料种类不断增多，质量逐步提高。特别是近年来，在国家和有关部门的大力支持下，由于建筑材料战线上的广大工程技术人员和工人的积极努力，已经研制成了许多新型轻质建筑材料、结构构件和与之配套的材料，为发展轻质、高强、耐火、多功能的新型建筑材料提供了许多有益的经验。

第一节 建筑材料和建筑构件的耐火性

我国地域辽阔，幅员广大，东、西、南、北、中，各地气候、地理、资源条件以及生活习惯等，差异都较大，经济发展也不平衡。因此，农村建筑采用的材料，种类繁多，不胜枚举，有很强的地方特点。下面仅就农村建筑使用较广泛的几种主要建筑材料情况及其耐火性简要介绍如下。

一、木材

木材有许多种，常用的有杉木（如沙木、鱼鳞云杉、红皮云杉、细叶云杉、铁杉等）、松木（如红松、马尾松、华山松、油松、长白落叶松等）、柏木、山杨、白杨、槐木、柞木、麻栎以及其它各种杂木。这些木材，由于它们的纹理均匀程度、结构粗细、质的软硬、木节多少、可加工性等差

别较大，其用途有所不同。有的用于房屋建筑的柱、梁、屋架等构件；有的用于制作家具，有的用于制作船、车以及桥梁等。

试验表明，木材由常温开始逐步加热，在 100°C 以内，只有少量水分蒸发，当温度超过 200°C 时则分解速度加快，当达到 $260\sim 330^{\circ}\text{C}$ 时，即挥发出大量可燃气体和析出焦油等。从表面颜色看，在 $110\sim 150^{\circ}\text{C}$ 时，木材开始发黄，同时开始挥发出有气味的物质，在 $160\sim 230^{\circ}\text{C}$ 时，木材表面即呈褐色而生成炭，在 $270\sim 280^{\circ}\text{C}$ 时，木材放出的分解生成物一接触明火即刻燃烧起来，其表面为黑色，到 500°C 微呈红色，到 700°C 时呈暗红色，到 1000°C 时，呈鲜明的樱红色，到 1100°C 时，呈橙黄色，当达到 1300°C 时，即呈白色。

试验还证明，如果长时间对木材进行低温加热，由于它能生成自燃点低的炭质，一般在 100°C 左右即能自燃起火。有些农村建筑的木构件靠烟囱内壁很近，虽然烟气温度不很高，但在长时间烘烤下即起火，其原因就在此。

木材的燃烧速度，与其单位重量、含水率、表面积与体积之比以及环境温度和气流有密切关系。在通常条件下，木材的单位重量和密度越大，含水率越高，则燃烧速度就愈慢；表面积与体积的比例越大，则燃烧速度就愈快。

木材在火烧或高温作用下的炭化速度（平均）一般为 0.5 毫米 / 分钟左右，但不同种类的木材，其炭化速度也不尽相同。下面介绍不同直径的西南云杉，在不同时间的火灾温度作用下的炭化速度情况（见表 2—1—1）。

西南云杉炭化速度

表 2-1-1

序号	圆木直径 (毫米)	燃烧时间 (分钟)	全部炭化深度 (毫米)	平均炭化速度 (毫米/分钟)
1	274	15	5	0.33
2	277	20	6	0.30
3	280	25	14	0.56
4	325	30	16	0.533
5	210	30	20	0.66
6	327	40	30	0.75
7	328	35	19	0.54
8	210	45	37.5	0.83
9	270	50	40	0.80
10	220	50	37.5	0.75
11	220	60	45	0.75
12	250	70	55.2	0.78

二、竹材

竹材同样有许多种，常用的有毛竹、楠竹、江南竹、川竹、台竹、石竹、淡竹、柄竹、黄枯竹等。这些竹子，有的用来作屋架、檩条、竹片屋面板、竹片挂瓦条，有的用来作整竹清水墙、竹笆灰墁墙，有的用来制作各种家具、用具等。

从某种意义上讲，竹材的火灾危害性比木材还大。因为同样直径的圆竹和圆木，在含水率等其他条件相同的情况下，发生火灾时，竹材比木材燃烧快。这是因为竹材皮薄腹中空，受火烧时很容易爆裂，燃烧表面积增大，加快了燃烧速度。但是，竹材燃烧速度的快慢，仍与竹材的单位重量、含水率、表面积与体积的比例等因素有关。火灾实例说明，竹构件在不考虑风力影响的条件下，火从下向上烧蔓延最快，比其向水平方向或由上向下烧快得多。

三、钢材

目前有些城市郊区和郊区县在农村，在修建房屋时，采用钢屋架代替木屋架，采用钢檩条代替木檩条等。因此，在农村建筑中也需要了解钢构件在火灾温度作用下的耐火性能。

钢构件与钢筋混凝土构件相比，具有质轻、高强、施工方便等优点。在常温下受拉性能很好，受压性能也较好。但在火灾温度作用下，钢构件的耐火性能比钢筋混凝土构件就相差悬殊，甚至比不上截面积较粗的木构件。许多火灾实例和试验都证明，钢屋架等金属构件，在火灾温度作用下，15分钟左右即落架而成为“面条”状。

试验表明，钢构件在高温作用下的极限强度开始略有下降，继而随着温度升高而变化。从常温开始加温到250℃时，

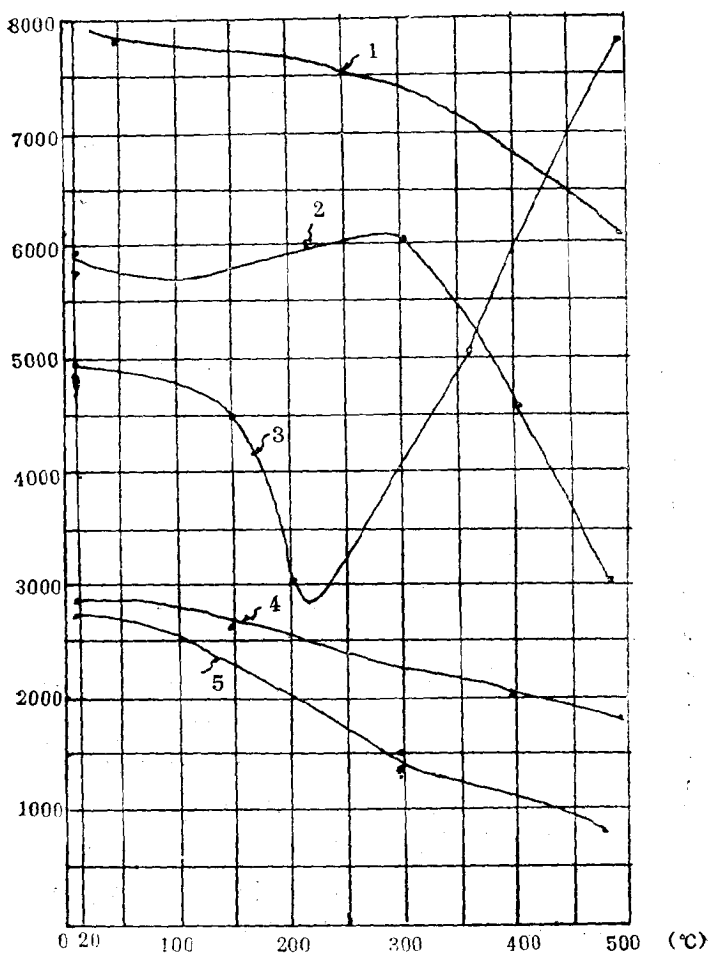


图 2—1—1 钢在高温作用下的机械性能变化图

1—弹性模数；2—极限强度；3—断面面积增减；

4—屈服点；5—比例极限

其强度逐步上升到最大值，约比常温下的强度增加 20% 左右，但继续升温时，则强度开始下降，当温度达到 500℃ 时，其强度下降 50~55%，当温度升到 600℃ 时，其强度下降 75% 左右；与此同时，钢的弹性模数、屈服点和比例极限也发生变化，如图 2—1—1。因此，我们在火场中看到钢屋架常常在很短时间内（一般在 15 分钟左右）就塌落，其原因就在此。

四、砖、混凝土

砖是建筑中应用最广泛的材料。农村建筑比城市、工矿区建筑应用更为广泛。有些城市郊区和郊区县农村建筑，利用工业废料，发展砌块建筑，有的农村，结合本地出产沙、石等材料的情况，发展各种轻质或小型圆孔混凝土空心砌块等。

试验和火灾实例证明，普通粘土砖墙，混凝土砌块墙，耐火性都很好。在火灾温度作用下，在短时间内影响不大。以厚度为 24 厘米（一砖墙）为例，可抵抗火烧时间 5~6 小时。砖墙在较长时间的高温作用下，其受火面砖块会融化、流淌、灰缝砂浆酥松而失去粘结力。特别是在扑救火灾射水时，墙表面冷却，则受火表面层即呈片状疏松脱落，减少了墙体的横截面积，也相应地降低了墙的承载能力。

影响混凝土强度的因素较多，如水泥标号、水灰比、沙石种类和骨料硬度以及相互之间配合比等。下面介绍采用花岗石作骨料和石灰石作骨料的试验情况。

以花岗石作骨料的混凝土块，经试验表明，从常温开始加温升到 200℃，其强度约增加 50% 左右，达到最大值，当温度超过 200℃ 时，强度开始下降，在 400~500℃ 之间时，

强度下降比较缓慢，超过这个温度以后，强度急剧下降。但分别在 3 小时和 8 小时加热的两种试验情况表明，加热达到 500℃ 时，混凝土的极限强度仍不低于常温下的强度，而加热到 600℃ 时，则强度却比常温下的强度减少 40%，加热到 800℃，混凝土块几乎丧失强度而破坏，如图 2—1—2。

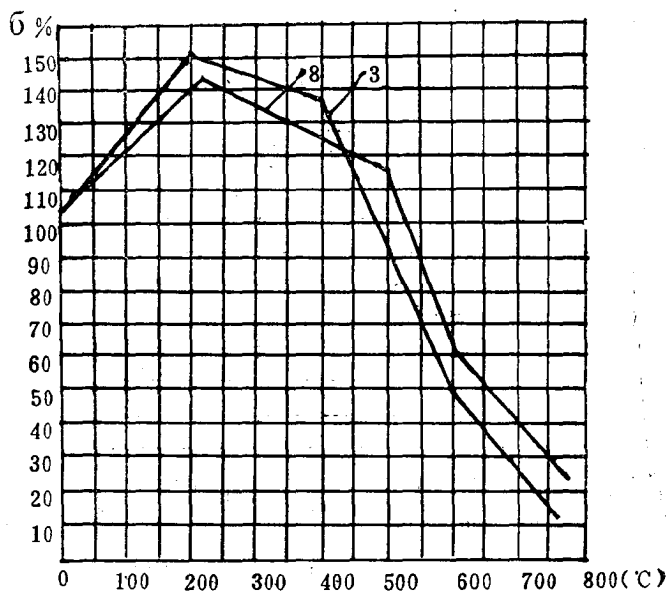


图 2—1—2 以花岗岩做骨料的混凝土块强度变化图

3—加热 3 小时； 8—加热 8 小时

以石灰石作骨料的混凝土块，经试验表明，它与以花岗石作骨料的混凝土块的情况有较大差异。这种混凝土，从常温到开始升温一直到 400 时，其强度都是逐步增加的。即 3 小时加温试验，其强度增加 138%，8 小时加热试验时，强

度增加 117%，当加热到 500℃时 其强度尚为常温下强度的 120%，当加热到 570℃时，其强度与常温下强度基本相同，当加热到 600 时，强度比常温下的强度下降 8%，加热到 800℃时，其强度下降 66%左右 如图 2—1—3。

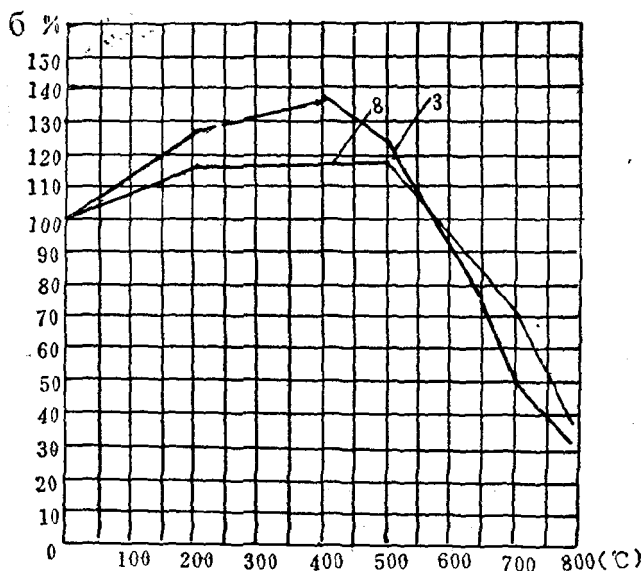


图 2—1—3 以石灰岩作骨料的混凝土块强度变化图

3—加热 3 小时； 8—加热 8 小时

五、钢筋混凝土构件

钢筋混凝土构件（现浇的或预制的构件），可以代替木材，而且这种构件价格便宜。据计算，混凝土构件比木构件便宜 1/2—1/3 因此，不少地区的新建农村建筑，其柱、屋架、梁、楼板、楼梯、檩条、过梁等都采用预制钢筋混凝土

构件。可以预料，随着国家的四个现代化建设步伐的加快，特别是农业现代化建设的发展，农村建筑采用这种构件会日益增多。从防火安全角度看，采用这种构件对防火是十分有利的，应当大力推广使用。

钢筋混凝土构件属非燃烧体构件，抗火烧性好。而抵抗火烧时间的长短 受压构件 如柱、墙 与其厚度或截面尺寸有关。例如，截面积为 20×20 、 20×30 、 20×40 、 30×30 厘米的钢筋混凝土柱，其耐火极限（抵抗火烧的时间），分别为 2.00、2.50、3.75、3.00 小时；又如预应力钢筋混凝土楼板，其保护层厚度为 1.0、2.0、3.0 厘米时，耐火极限分别为 0.50、0.75、1.00 小时。等等。

建筑材料和建筑构件的燃烧性能可分为非燃、难燃和燃烧三类。所谓非燃烧材料 系指在空气中受到火烧或高温作用时不起火、不微燃、不炭化的材料 用此种材料做成的砌块和构件叫做非燃烧构体 如粘土砖、土坯、石块、混凝土砌块、钢筋混凝土的屋架、梁、楼板、檩条以及钢屋架、钢檩条等。所谓难燃烧材料，系指在空气中受到火烧或高温作用时难起火、难微燃、难炭化，当火源移走后，燃烧或微燃立即停止的材料。用此种材料做成的构件，叫做难燃烧构件，如两面为木板条抹灰墙、两面荆条抹灰墙、两面竹笆灰幔墙、两面竹搁栅苇箔灰幔墙、经过防火处理的木材、水泥刨花板等。所谓燃烧材料，系指在空气中受到火烧或高温作用时，立即起火或微燃，并且火源移走后仍继续燃烧或微燃的材料。用此种材料做成的构件叫做燃烧构件，如木材、竹材、木屋架、木檩条、木板壁、清水竹片墙等。

建筑构件的耐火极限，是指按规定的火灾升温曲线，如

图 2—1—4，对它进行耐火试验，从受到火作用时起，到失去支持能力或发生穿透裂缝或背火面温度升高到 220°C 时止，这一段对火烧的抵抗时间，叫做耐火极限（用小时表示）。这三个条件只要达到任何一个条件，就算该构件到达了耐火极限。

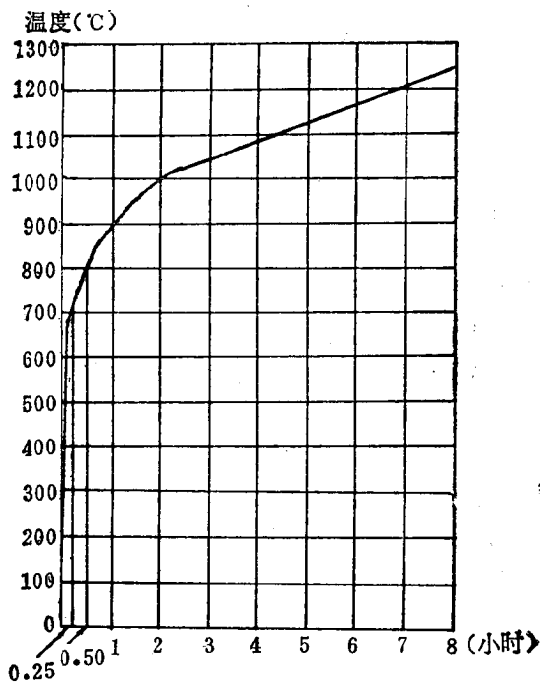


图 2—1—4 火灾升温标准曲线

第二节 农村建筑物的耐火性分级

根据目前农村建筑采用的建筑材料情况看，农村建筑的耐火性大体上可划分为三级。

一级。系指建筑物的主要构件(墙、柱、梁、楼板、楼梯、屋架、檩条、屋面板等)均为非燃体的建筑。

这里举两座有代表性的例子：一座是四川省彭县贤德大队综合楼。该楼全部为四层，局部为五层(水箱间)墙体用50号连砂石混凝土砌块，柱用75号砌块，钢筋混凝土空心楼板，钢筋混凝土楼梯和钢筋混凝土槽形板屋面(平屋面)；另一座是安徽省合肥市郊的实验鸡场。该鸡场建筑为砖墙，轻钢屋架，钢筋混凝土的檩条和屋面板，铺泥座瓦。

二级。系指墙、柱、梁、楼板、楼梯、屋面为非燃烧体和屋架、檩条、屋面板为燃烧体的建筑。这类建筑在农村居多，做法也有很多种，最有代表性的为砖木结构建筑。

这里举两座有代表性的例子：一座是四川省温江县某大队的俱乐部(兼晾房)。该俱乐部建筑面积为570多平方米，600个座位，其墙采用50号连砂混凝土砌块(厚20厘米)，钢木屋架，小青瓦屋面；另一座是甘肃省武山县大柳树大队供销社。该供销社建筑面积为158多平方米，采用砖墙、木屋架、木檩条、瓦屋面。

另外，农村还有一种建筑是采用土石墙或者是土石包砌木柱承重墙和木屋架、瓦屋面。这种建筑也可算做二级耐火性建筑。

三级。系指墙为非燃烧体或难燃烧体，柱、楼板、楼梯

屋架、檩条为燃烧体，屋面为非燃烧体的建筑，或者墙、柱、楼板、楼梯为非燃烧体，屋架、檩条、屋面为燃烧体或难燃烧体的建筑。

现分别举例如下：

木柱、木屋架、木檩条、木椽子、瓦屋面，但以砖、土坯、石块为墙的建筑；

内外墙为砖石、土坯、混凝土砌块、硬山搁檩（木、竹）、草泥、树皮屋面的建筑；

木柱、木屋架、木檩条、木椽子、双面板条抹灰墙或竹笆灰墁墙、竹片灰墁墙、荆条灰墁墙、竹搁栅苇箔灰墁墙，瓦屋面的建筑。

为了帮助读者更好地掌握、运用上述三级农村建筑的耐火性建筑材料及其燃烧性能，以利在农村房屋建设中就地取材，现举例于表 2—2—1 中。

从防火安全要求来说，农村新建和改造旧房屋，在有条件的地方，宜采用一、二级耐火性建筑，尽量少建三级及三级以下的耐火性建筑。但鉴于我国农村地域辽阔，自然条件、经济水平、施工能力和生活习惯等有所不同，考虑耐火性要求时，应切实注意以下三个问题：

1. 土洋结合，因地制宜，就地取材。在建设新农村和改造旧村寨、集镇时，要充分发挥地方材料优势，想方设法建造耐火性较高的建筑。比方说，平原地区可采用土坯、半砖半土坯墙、瓦屋面或草泥屋面；在城市郊区，有条件的，利用工业废料，发展砌块建筑；在经济条件较好的农村地区，采用钢筋混凝土预应力构件，代替木柱、木梁、木屋架、木檩条 这是解决木材缺乏的好作法 也是改善农村防火条件的

农村各级耐火性建筑物的建筑
材料和建筑构件举例

表 2-2-1

建筑物的耐火性		一级	二级	三级
构件名称				
墙	外墙	砖、石、土坯、混凝土、加气混凝土等	砖、石、土坯、混凝土、加气混凝土等	土坯、石、竹(木、荆条)等灰幔墙
	内墙	砖、石、土坯、混凝土等	砖、石、土坯、混凝土等	土坯、竹(木、苇箔)等灰幔墙
	防火墙或 阻防火墙	砖、土坯、石、混凝土(厚度不小于24厘米)	同左	同左
柱	砖、石、混凝土、钢筋混凝土等	同左	木	
梁、楼板	钢筋混凝土、钢、砖拱等	同左	木	
楼梯	钢筋混凝土、钢	同左	木	
吊顶	钢丝网抹灰、石膏板、石棉板等	板条抹灰、苇箔抹灰等	木板、其他可燃材料等	
屋顶	屋架	钢筋混凝土、钢等	木、竹	同左
	檩条	钢筋混凝土、钢	木、竹	木、竹
	屋面	挂瓦、小青瓦、石板等	同左	草泥、秫秸碱土、小青瓦等

一项重要措施，应当大力推广；在黄土高原地区，因雨量少，气候干燥，可以建造以土为主的土拱结构建筑，既经济，又耐火；在木材缺少的地区，可以修建砖拱结构建筑；在山

区，可就地取材，开山采石，修建房屋等等。

2. 生产建筑的耐火性应高于民用建筑的耐火性。粮棉加工厂、仓库、可燃物多的社办企业、小电站、烘烤房等生产建筑与民用建筑相比，物资财富比较集中，火灾危险较大，起火因素多，一旦发生火灾，往往损失大，影响大，是农村消防保卫的重点。所以，生产建筑的耐火性应比民用建筑的耐火性要高一些。一般应采用一、二级耐火性的建筑。如果有困难，面积较小、火灾危险性不大的生产建筑，在采取一定防火安全措施时，方可采用三级耐火性的建筑。

3. 逐步提高现有农村建筑的耐火能力。目前，我国农村的居住条件有不少地方虽有较大改善，防火条件也得到了相应的改善，但还有许多依然是古村旧貌，建筑易燃，无必要的防火分隔，相互毗连或间距很小，缺乏水源和道路，一旦起火，火势迅速蔓延扩大，致使整村、整寨被烧毁或大部被烧毁，造成严重损失。因此，逐步改造那些建筑易燃、毗连成片的村寨、集镇，是保障国家、集体和广大社员生命财产免受或减少火灾危害的一项重要措施。对此，要认真做好以下几点：

(1) 利用易燃建筑作为生产建筑的，要尽快改善防火条件，如将易燃材料墙壁换成砖、石、土坯等非燃烧体墙壁，可燃屋面换成非燃烧或难燃烧体屋面。

(2) 对现有的易燃建筑，如改成砖瓦房有困难，应在其墙壁、屋面上涂泥抹灰，增强耐火能力。

4. 积极推广采用预制混凝土构件。许多地方的经验证明，农村建筑采用预应力混凝土构件，农民花钱少，国家省木材，耐火又耐用。如辽宁省昌图县一些社队建房，采用预

应力混凝土檩条代替檩木。经计算 建造三间房用33根檩条，每根为9.5元，合计313.5元，加上把内隔墙由采用土坯砌筑改为用砖砌筑，也比用木房架便宜一半以上；又如湖南省洞庭湖区一些社队建造房屋，采用混凝土预制构件，与砖木结构建筑比较，造价可节省39%左右。目前，广东、江苏、浙江、四川等地农村，采用钢筋混凝土预制构件建造房屋，均已收到了良好的效果。

第三节 防火分隔物

防火分隔物是用来阻止火势蔓延扩大或控制火势由一幢建筑向另一幢建筑延烧的防火分隔设施。常用的防火分隔物有防火墙、防火带、防火幕、防火卷帘（较大型卷帘设有水幕保护）和防火门（包括阻火墙）上门洞的保护物——防火门等。这种防火分隔物常常根据建筑物内部空间或建筑物之间的防火间距过小等不同部位，火势可能蔓延的途径来设置。而目前农村建筑常用的防火分隔物主要是防火墙、阻火墙、防火带和防火门、阻火墙上门洞的保护物——防火门等，现分别介绍如下。

一、防火墙

火灾实例证明，防火墙是阻止火势蔓延的有效措施。如有个集镇的供销社与文化站建筑中间有一道防火墙分隔，当供销社发生火灾时，因可燃物多，燃烧非常猛烈，供销社建筑及其货物全被烧毁，由于防火墙发挥了阻止火势蔓延的作用，文化站建筑却依然完好。相反，有些村寨、集镇，因为建筑易燃，无防火分隔措施，当发生火灾时，往往火烧连