**第9课 楼（ 地 ）面**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课 题** | 楼（ 地 ）面 | |
| **课 时** | 6课时（270 min）。 | |
| **教学目标** | **知识技能目标：**  1．了解地坪层的构造组成、作用及分类。  2．通过学习与练习掌握楼板层的构造组成、作用及分类。  **思政育人目标：**  让学生通过学习楼（ 地 ）面，使得学生能够准确绘制地坪层、楼板层、顶棚、雨棚与阳台等构造图样，并掌握楼层结构平面布置图和钢筋混凝土构件的绘制步骤和识图的一般方法。 | |
| **教学重难点** | **教学重点：**地坪层的构造组成、作用及分类  **教学难点：**楼板层的构造组成、作用及分类 | |
| **教学方法** | 讲授法、问答法、讨论法 | |
| **教学用具** | 电脑、投影仪、多媒体课件、教材 | |
| **教学设计** | 第1节课：考勤（2min）--知识讲解（40min）--作业布置（3min）  第2节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第3节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第4节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第5节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第6节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min） | |
| **教学过程** | **主 要 教 学 内 容 及 步 骤** | **设计意图** |
| **考勤**  **（2min）** | ■【教师】清点上课人数，记录好考勤  ■【学生】班干部报请假人员及原因 | 培养学生的组织纪律性,掌握学生的出勤情况 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示地坪层的构造组成、作用及分类  **一、地坪层的构造组成**  地坪层位于建筑物底层房间与土层的交接处，按地坪层与土层间的关系不同，可分为实铺地坪层和空铺地坪层两类。  **（一）实铺地坪层**  实铺地坪层主要由面层、附加层、结构层、垫层和素土夯实层等构成。根据需要，还可以在面层和垫层之间增设各种附加构造层，如找平层、结合层、防潮层、保温层、管道敷设层等，如图 2-4-1 所示。  1709694642883  **1. 面层**  面层是地面上人、家具设备等直接接触的部分，起着保护垫层和美化室内环境的作用。面层的材料和构造做法应根据室内的具体要求来确定。一般地，面层应坚固耐磨、表面平整、光洁、易清洁、不起尘。面层材料的选择与室内装修的要求有关。  **2. 附加层**  附加层是为了某些功能要求而设置的构造层次，如防潮层、防水层、保温层、弹性层等。  **3. 基层**  基层一般包括结构层和垫层。垫层为地基与面层之间的填充层，一般起着找平和传递荷载的作用。一般因为土壤强度较低，所以，垫层一般较厚且强度刚度都大。垫层可分为刚性垫层和非刚性垫层。刚性垫层常用低标号混凝土，一般采用 C10 混凝土或焦渣混凝土等，其厚度为 80 ～ 100 mm；非刚性垫层，常用的有 50 mm 厚砂垫层、80 ～ 100 mm 厚碎石灌浆、50 ～ 70 mm 厚石灰炉渣、70 ～ 120 mm 厚三合土（石灰、炉渣、碎石）。  **4. 素土夯实层**  素土夯实层是地坪的基层，也称地基。素土即为不含杂质的砂质黏土，经夯实后，才能承受垫层传下来的地面荷载。若土壤条件较好且地层上荷载不大时，一般采用原土夯实；当地层上荷载较大时，则需对土壤进行换土或加入碎砖、碎石等。  **（二）空铺地坪层**  为了防止房屋底层房间受潮或满足某些特殊使用要求（如舞台、体育训练、比赛场等的地层需要有较好的弹性），将地层架空形成空铺地坪层。  **二、地坪层的作用**  地坪层是建筑空间的水平分隔构件，也是建筑结构的承重构件。一方面，承受自重和其上的全部荷载，并把荷载传给地基，增强房屋的刚度和整体稳定性。另一方面，对墙体起水平支撑作用，以减少风和地震产生的水平力对墙体的影响，增加建筑物的整体刚度。此外，地坪层还具备一定的防火、防水、防潮等能力，并具有一定的装饰和保温作用。  【想一想】你所在学校的食堂操作间、澡堂以及教学楼的地坪层分别采用何种形式？  **三、地坪层的分类**  地坪层按所用材料和施工方式不同，可分为整体地面、块材地面、卷材地面、涂料地面四大类。  **（一）整体地面**  用现场浇筑的方法做成整片的地面称为整体地面。常用的有水泥砂浆地面、现浇水磨石地面、细石混凝土滚压地面等。  当前以双层水泥砂浆地面居多，如图 2-4-2 所示。  1709694692066  细石混凝土滚压地坪层同水泥砂浆地面，对楼地面装饰要求比较低的房间也经常采用。  **（二）块材地面**  块材地面通常是指用人造或天然的预制块材、板材镶铺在基层上的地面。  **1. 地面砖、缸砖、陶瓷锦砖地面**  此类地面表面质密光洁、耐磨、防水、耐酸碱，一般用于有防水要求的房间，如图 2-4-4、图 2-4-5、图 2-4-6 所示。  1709694717655  1709694732881  **2. 石板地面**  石板地面包括天然石地面和人造石地面，如花岗石、大理石、预制水磨石等地面，如图 2-4-7 所示。  1709694761584  **3. 木制或竹制地面**  木制或竹制地面用于无防水要求的房间，具有易清洁、弹性好、热导率小、保温性能好、与房间家具设备等质地色彩易统一的优点，是目前应用广泛的一种相对装饰要求比较高的地面做法。其构造方式有空铺式和实铺式两种。  （1）空铺木、竹制楼地面：其构造做法是先按设计高度及间距砌垄墙，在垄墙上铺设一定间距的木龙骨，将地板条钉在龙骨上，如图 2-4-8 所示。  1709694790485  （2）实铺木、竹制楼地面。实铺式是将木格栅直接固定在基层表面上，而不像架空式木基层那样，需用地垄墙（或砖墩）。其做法分为龙骨式和粘贴式两种。底层地面应设防潮层。如图 2-4-9 所示。  1709694810603  **（三）卷材地面**  卷材地面是用成卷的铺材铺贴而成。常见卷材有塑料地毡、橡胶地毡、化纤地毯、麻纤维地毯及纯羊毛地毯等。  **（四）涂料地面**  涂料地面是利用涂料涂刷或涂刮而成。它是水泥砂浆地面的一种表面处理形式，用以改善水泥砂浆地面在使用和装饰方面的不足，目前较少采用。  **四、地坪层面层的设计要求**  由于地坪层的面层直接与人、家具、设备等接触，承受各种物理、化学作用，并且对室内的环境卫生及观感影响较大，因此应满足以下要求。  **（一）具有足够的坚固性、耐久性**  要求在各种外力作用下不易被磨损、破坏，且要求表面平整、光洁、易清洁和不起灰，耐久性是由各材料具体使用状况所决定的，一般要求能达到 10 年以上。  **（二）使用舒适，安全性能可靠**  作为人们经常接触的部位，地坪层的面层应有一定弹性、足够的蓄热和隔声能力，具有防滑、电绝缘性能，确保使用安全。  **（三）装饰效果好**  地坪层的面层的色彩、图案、材料质感等必须与室内空间环境、房间功能、陈设的家具等相互协调，给人以美的享受。  **（四）其他要求**  对有水作用的房间，地面应防潮防水；对有火灾隐患的房间，应防火耐燃烧；对有 酸碱作用的房间，则要求具有耐腐蚀的能力等。  **【学生】**思考、讨论。 | **展示文章，让学生更加仔细的阅读，从而激发学生的学习欲望。** |
| **作业布置**（3min） | **【教师】**布置课后作业  **简述地坪层面层的设计要求。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示楼板层的构造组成、作用及分类  **一、楼板层的构造组成**  为满足多种要求，楼板层都由若干层次组成，各层有着不同的作用。楼板层主要由面层、结构层、附加层和顶棚层四个基本层次组成，有时为了满足某些特殊要求，还需要加设附加层，如图 2-4-11 所示。  **（一）面层**  面层是楼板层上表面的铺筑层，也是室内空间下部的装饰层，又称楼面或地面。面层是楼板层中与人和家具设备直接接触的部分，起着保护楼板、分布荷载的作用，使结构层免受损坏，同时也起着装饰室内环境的作用。  **（二）结构层**  结构层位于面层和顶棚之间，是楼板层的承重部分，包括板和梁。结构层承受着整个楼板层的全部荷载，并把这些荷载传递给其下面的墙或柱，同时对墙体起着水平方向的拉结作用，并对楼板层的隔声、防火等起着重要作用。  **（三）附加层**  附加层又称功能层。它是为了满足楼板层的特殊需要而设置的，如隔声、保温、隔热、防水、防潮、防腐蚀等。附加层有时可和面层或吊顶合而为一。  **（四）顶棚层**  顶棚层位于楼板层的最下面，起着保护楼板、安装灯具、敷设管线、装饰室内环境等作用。  1709694892101  **二、楼板层的作用**  楼板层是建筑物的重要组成部分，一方面是用来分隔建筑物垂直方向室内空间的水平构件，又是建筑结构的承重构件，承受着自重和作用在它上部的各种荷载，并将这些荷载合理有序地传递给下面的墙或柱。另一方面，楼板又是墙或柱在水平方向的支承构件，以减小风力和地震产生的对墙体水平方向的推力，加强建筑墙体抵抗水平方向变形的刚度。同时，楼层还提供了敷设各类水平管线的空间，如电缆、水管、暖气管道、通风管等。此外，楼板还应具有一定程度的隔声、防火、防水等能力。  **三、楼板层的分类**  楼板按其所用材料的不同，可分为木楼板、砖拱楼板、钢筋混凝土楼板、压型钢板组合楼板等。  **（一）木楼板**  木楼板是我国传统的楼板形式，它是用木梁承重，上面铺木地板，下面的顶棚做板条抹灰。木楼板施工简单、重量轻、保温性能好，但木材易燃，且容易受潮变形、耐久性差、造价较高，且会破坏自然环境，现在很少使用。有时在一些风景区为突出与自然相融合的小型艺术性的建筑中会用到。如图 2-4-12（a）所示。  **（二）砖拱楼板**  砖拱楼板自重大、施工复杂，对技术性要求高，楼板厚度大，而且对抗震不利，所以已经不用。如图 2-4-12（b）所示。  **（三）钢筋混凝土楼板**  钢筋混凝土楼板具有强度高、刚度好、耐久性好等特点，且耐火，还具有良好的可塑性，而且有利于实现建筑工业化，所以在建筑施工中得到了广泛的应用。如图 2-4-12（c）所示。  **（四）压型钢板组合楼板**  压型钢板组合楼板是一种新型的楼板形式，它利用钢板做永久性模板且又起受弯构件的作用，既提高了楼板的强度和刚度，又加快了施工进度，同时又可利用压型钢板的肋间空隙敷设管线等，是现在正大力推广的一种新型建筑楼板。如图 2-4-12（d）所示。  1709694920862  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解楼板层的构造组成、作用及分类的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了楼板层的构造组成、作用及分类，钢筋混凝土楼板具有强度高、刚度好、耐久性好等特点，且耐火，还具有良好的可塑性，而且有利于实现建筑工业化，所以在建筑施工中得到了广泛的应用。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | **【教师】**布置课后作业  **简述楼板层的分类。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示钢筋混凝土楼板构造  钢筋混凝土楼板，按施工方式不同可分为现浇式、预制装配式和装配整体式三种类型。  **一、现浇式钢筋混凝土楼板**  现浇式钢筋混凝土楼板是在施工现场制作的，它具有整体性好、抗震能力强、刚度高，且容易适应各种形状或尺寸不符合建筑模数要求的楼层平面等优点，但它有模板用量大、工序繁多、需要养护、施工期长、劳动强度高、湿作业量大等缺点。主要用于平面形状复杂、整体性要求高、管道布置较多、对防水防潮要求高的房间。  现浇式钢筋混凝土楼板，按受力和支承情况可分为板式楼板、梁式楼板及无梁楼板。  **（一）板式楼板**  当房间的尺寸较小，楼板层直接现浇成一块矩形的板，并直接支承在四周的墙体上，这样的板称为板式楼板。楼板上荷载直接由板传给墙体，不需另设梁。板式楼板底面平整，厚度一致，易于支模浇筑。板式楼板的经济跨度在2～3m，厚度在80mm左右。它主要适用于开间小的房间，如多用于住宅中的厨房、卫生间、盥洗室、走廊、楼梯休息平台等处。  **（二）梁式楼板**  当房间的尺寸较大时，若仍采用板式楼板，板的厚度会因跨度较大而增加，这样很不经济，且板的自重加大。为使楼板的受力和传力更为合理，常在楼板下设梁，作为板的支承点，以减少板的跨度和厚度，这种楼板称为梁式楼板（或肋梁楼板），如图2-4-13所示。  梁式楼板根据受力特点和支承情况，又可分为单向板和双向板。  1709694974352  （1）当板的长边尺寸（*L*）与短边尺寸（*B*）的比值（*L*/*B*）≥3时，为单向板。单向梁式板由主梁、次梁、板组成。板内受力筋沿短边方向布置（在板的外侧），分布筋沿长边方向布置（在板的内侧），受力与传力方式为楼板将所受荷载传给次梁，次梁传给主梁，主梁再传给下面的墙或柱。梁板结构的经济尺寸如表2-4-1所示。  1709694997715  （2）*L*/*B*小于或等于2时为双向板，双向板内受力筋沿板双向配置（短边方向的受力筋放在板的外侧）。当*L*/*B*大于2且小于3时，宜按双向板计算配筋。双向板由板、肋梁组成。双向板比单向板受力和传力更加合理，能充分发挥构件材料的作用。如图2-4-14所示。  1709695017685  梁式楼板下的梁呈双向布置，并分为主梁和次梁，主、次梁交叉形成梁格，主梁一般沿房间短向布置。次梁跨度即为主梁的间距，板的跨度即次梁的间距。  楼板结构的布置要求：梁式楼板结构的合理布置对建筑的使用、造价和美观等有很大影响。在结构设计中，应考虑构件的经济尺度，以确保构件受力的合理性。当房间的尺度超出构件的经济尺度时，可在室内增设柱子作为主梁的支点，使其尺度在经济跨度范围以内。  （3）井式楼板是梁式楼板的一种特殊形式。当房间形状为正方形或近于正方形（长宽之比≯1.5的矩形平面）且跨度在10m或10m以上时，可将两个方向的梁等间距布置，采用相同的梁高，不分主次，形成井格式梁板结构，这种楼板称为井格式楼板，如图2-4-15所示。井格一般布置成正交正放、正交斜放或斜交斜放三种，如图2-4-16所示。它可用于较大的无柱空间，如门厅、大厅、会议厅、餐厅、舞厅等处。  1709695041627  1709695058125  **（三）无梁楼板**  当房间的空间较大时，也可不设梁，而将板直接支承在柱上，这种楼板叫作无梁楼板。无梁楼板常是框架结构中的承重形式。楼板的四周可支承在墙上，亦可支承在边柱的圈梁上，或是悬臂伸出边柱以外。无梁楼板分为柱帽式和无柱帽式两种。当荷载较大时，一般在柱的顶部设柱帽或托板，如图2-4-17所示。  无梁楼板柱网一般为正方形或矩形，以正方形柱网最为经济，跨度一般在6m左右，板厚通常不小于150mm，一般在160～200mm之间。  无梁楼板具有顶棚平整、增加了室内的净空高度、采光通风条件好等特点，多用于商店、仓库、展览馆与多层工业厂房等建筑。  1709695079603  **二、预制装配式钢筋混凝土楼板**  预制装配式钢筋混凝土楼板具有节约模板、简化操作程序、减轻劳动强度、加快施工进度、大幅度缩短工期、建筑工业化施工水平高等优点，但预制钢筋混凝土楼板整体性差、抗震性能不好，所以现在大多地区已不常采用。  预制钢筋混凝土楼板有预应力和非预应力两种，预应力楼板与非预应力楼板相比，减轻了自重，节约了钢材和混凝土，降低了造价，也为采用高强度材料创造了条件，因此在建筑施工中优先采用预应力构件。  **（一）预制钢筋混凝土楼板的类型**  （1）实心平板：实心平板上、下板平整，制作简单。实心平板的跨度小，一般用于建筑物的走廊板、楼梯的平台板、阳台板，也可用作架空搁板、沟盖板等。  （2）槽形板：槽形板是一种梁板合一的构件，为方便搁置并提高板的刚度，可在板的横向两端也设肋封闭，当板跨达到6m时，每隔500～700mm设横肋一条，以进一步增加板的刚度，满足承载的需要。  槽形板的放置方式有正置式和倒置式两种，如图2-4-18所示。  1709695102667  （3）空心板：空心板上、下板面平整，便于做楼面和顶棚，比实心平板经济省料，且隔声性能也优于实心板和槽形板。空心板上不能随便开洞，故不适用于管道穿越较多的房间。如图2-4-19所示。  1709695131060  **（二）装配式楼板的布置和连接构造**  空心板在安装时，有时为了避免混凝土灌缝时漏浆和确保板端上部墙体不至于压坏板端，且能将上部荷载均匀传至下部墙体，板端的孔洞应用细石混凝土制作的圆台堵塞（称为堵头），这样还可增强隔声和传热的能力。  （1）板在墙上必须有足够的搁置长度，《砌体结构设计规范》规定：预制钢筋混凝土板的支承长度，在墙上不宜小于100mm；在钢筋混凝土圈梁上不宜小于80mm；当利用板端伸出钢筋拉结和混凝土灌缝时，其支承长度可为40mm，但板端缝宽不小于80mm，灌缝混凝土不宜低于C20。在地震设防区，当圈梁与板未设在同一标高时，板在外墙上的搁置长度应不小于120mm，在内墙上的搁置长度不应小于100mm。另外在布板时，应先在墙上垫10～20mm厚M5的水泥砂浆层（座浆），以使板与墙体很好连接，板上的荷载可均匀传递给墙体。为了增加建筑物的整体刚度，可用钢筋将板与墙之间进行拉结，这种钢筋叫锚固筋，也叫拉结钢筋。板与墙的拉结构造如图2-4-20所示。  1709695158652  （2）当建筑物的进深和开间比较大时，楼板可搁置在梁上，而梁支承在墙或柱子上，形成梁板式结构。板在梁上的支承长度一般不小于80mm。板搁置时，先在梁上设水泥砂浆（座浆）。梁板式结构多用于教学楼等开间、进深尺寸都较大的建筑中。为了加强梁板的联结，常用钢筋锚固。板与梁的拉结构造如图2-4-21所示。图中的板梁锚固方式适用于地震设防烈度为6～9度的地区。  1709695183611  （3）板缝处理。预制板安装时，为了增加整体性，要求板与板之间应留一定的间隙，以便填实细石混凝土。对抗震设防烈度大的地区，或整体性要求较高的建筑，在板缝中应配置相应的钢筋，并与预制板的吊钩焊接。如图2-4-22所示。  1709695209929  （4）剩余板缝处理：在进行布板时，为了施工方便，一般要求板的规格类型越少越好，通常一个房间的预制板宽度类型不超过两种。这样在布置房间楼板时，板宽方向的尺寸（即板在宽度方向的总和）与房间的平面尺寸之间可能会出现差额，即不足以排开一块板的缝隙（即板排余），这时可根据剩余缝隙的大小不同采取相应的措施来灌缝。当剩余缝隙较小时，可调整板间侧缝的宽度，即将各板缝的宽度适当加大；当缝隙较大或靠墙处有管道穿越时，可用局部现浇钢筋混凝土板带的办法来补板缝，若没有管道穿过时，现浇板带也可安排在两块预制板之间，如图2-4-23所示。  1709695231964  **（三）楼板上隔墙的设置**  若预制楼板上设立隔墙时，应当采用轻质隔墙，隔墙自重轻，可设置在楼板的任何位置。如果是自重大的隔墙，就应避免将隔墙放置在一块楼板上，而应将隔墙搁置在现浇带或梁上，如图2-4-24所示。  1709695251613  **三、装配整体式钢筋混凝土楼板**  装配整体式钢筋混凝土楼板是将预制的部分构件在安装过程中用现浇混凝土的方法将其连成一体的楼板结构。它综合了现浇式楼板整体性好和预制装配式楼板施工简单、工期短、节约模板的优点，又避免了现浇式楼板湿作业量大、施工复杂和装配式楼板整体性差的缺点。常用的装配式楼板有密肋填充块楼板和叠合式楼板两种。  **（一）密肋填充块楼板**  密肋填充块楼板的密肋小梁有现浇和预制两种。  **1.现浇密肋填充块楼板**  现浇密肋填充块楼板是以陶土空心砖、矿渣混凝土空心块和玻璃钢壳等作为肋间填充块来现浇密肋小梁和面板而成。填充块与肋和面板相接触的部位带有凹槽，用来与现浇的肋与板相咬接，使楼板的整体性更好。密肋宽60～120mm，肋高200～300mm，肋的间距视填充块的尺寸而定，一般为300～600mm，面板的厚度一般为40～50mm。由于填充块一般尺寸都较小，所以楼板通常可为单向或双向密肋形。  **2.预制小梁填充楼板**  预制小梁填充块楼板是在预制小梁之间填充陶土空心砖、矿渣混凝土空心块、煤渣空心砖等填充块上面现浇混凝土面层而成。预制密肋填充块楼板中的密肋有预制倒T形小梁、带骨架芯板等。  密肋填充块楼板底面平整，有很好的隔声、保温、隔热性能，力学性能好，整体性较好，可充分利用材料的性能，且有利于敷设管道。这种楼板能适应不同跨度和不规整的楼板，常用于学校、住宅、医院等建筑，但不适用于有震动的建筑。密肋填充块楼板，如图2-4-25所示。  1709695282220  **（二）预制薄板叠合楼板**  预制薄板叠合楼板是将预制薄板和现浇钢筋混凝土层叠合而成的装配整体式楼板，它可分为普通钢筋混凝土薄板和预应力混凝土薄板两种。  预应力薄板板厚在50～70mm之间，板宽在1100～ 1800mm之间，叠合板的总厚度视板的跨度而定，一般为150～250mm，以大于或等于预制薄板厚度的2倍为宜。叠合楼板的跨度在4～6m之间，预应力叠合楼板的跨度最大可达9m，以 5.4m以内较为经济。  为了使预制薄板与现浇叠合层牢固地结合为一体，可将预制薄板表面作刻槽处理，或者是在薄板表面露出较规则的三角形结合筋等，如图2-4-26所示。叠合楼板的预制部分，也可采用钢筋混凝土空心板。  1709695315218  叠合楼板具有整体性好、跨度大、强度和刚度高、可节约模板、施工进度快等优点，其表面平整，便于饰面层装修，适用于对整体刚度要求高的建筑和大开间建筑，如住宅、宾馆、学校、办公楼、医院以及仓库等建筑。  **（三）钢衬板组合楼板**  （1）钢衬板组合楼板是利用压型钢衬板（分单层、双层）与现浇钢筋混凝土一起支承在钢梁上形成的整体式楼板结构。  由于钢衬板组合楼板充分利用了材料性能，简化了施工程序（钢衬板兼作施工模板），还可采用多个楼层铺设压型钢衬板，分层浇筑混凝土板的流水施工方法；还便于在板内铺设各类管线，并可在压型钢衬板凹槽内埋置建筑装修用的吊顶挂钩；压型钢衬板作为混凝土的受拉钢筋，提高了楼板的刚度，且比钢筋混凝土楼板自重轻，施工速度快，承载力高，防火性能好（钢板底涂刷防火涂料），适用于大空间、高层民用建筑和大跨度工业厂房中。  压型钢衬板板宽为500～1000mm，肋或肢高为35～ 150mm，板的表面除镀14～15μm的一层锌外，板的背面为了防腐可再涂一层塑料或油漆，以起保护作用。  （2）钢衬板混凝土组合楼板由压型钢衬板、现浇混凝土和钢梁三部分组成，如图2-4-27所示。  1709695339874  钢衬板组合楼板有单层钢衬板组合楼板和双层钢衬板组合楼板两种类型，如图2-4-28和图2-4-29所示。  1709695361861  压型钢衬板之间和钢板与钢梁之间常采用焊接、自攻螺栓、膨胀铆钉或压边咬接等方式进行连接，如图2-4-30所示。  1709695382167  压型钢衬板组合楼板的整体的连接：由抗剪螺钉将钢筋混凝土、压型钢衬板和钢梁组合成整体，抗剪螺钉的规格和数量按楼板与钢梁连接的剪力大小确定。  **四、楼板层的防水构造**  在建筑构造设计中，楼地面的防水构造是非常重要的。对于一般房间的地面，只要在楼板上浇筑C20细石混凝土并使之密实，且将板缝填实密封，即可解决防水问题。  但对于用水房间，如厨房、厕所、盥洗室等房间的楼地面必须采取必要的防水措施，否则会影响建筑物的使用寿命，破坏建筑结构。楼地面的防水主要从以下两个方面解决。  **（一）楼地面排水**  为便于排除楼地面积水，楼地面应设地漏，并设置一定的坡度，坡度值一般为1%～1.5%，便于水自然导向地漏。另外，为防止地面积水外溢，应使有水房间楼地面的标高比其他房间地面标高低20～30mm，或设门槛，门槛应高出地面20～ 30mm。  **（二）楼地面防水构造**  对于楼地面的防水构造，应该解决以下几个问题。  **1.楼板防水**  对于用水房间，楼板最好采用现浇钢筋混凝土。面层通常用防水性能好的材料，如水泥地面、水磨石地面、马赛克地面或缸砖地面等。对于防水质量较高的房间，还应在楼板层与面层之间设置防水层。常用的防水层可用防水卷材、防水砂浆、防水涂料等。为防止水沿房间四周侵入墙身，应将防水层沿墙身向上延伸到踢脚超出地面100～150mm。在门口处，防水层还应伸出门外至少250mm。如图2-4-31所示。  1709695403776  **2.管道穿越处的防水构造**  管道穿越处是防水最薄弱的部位。一般对于冷水管道穿过的地方，用C20干硬性细石混凝土捣固密实，再用防水涂料作密封处理。对于热水管道穿越处，由于温度变化，管道会出现胀缩变形，易使管道周围漏水，因此通常在管道穿越位置预先埋置一个比热力管径大一号的套管，以保证热力管能自由伸缩而不影响混凝土开裂。套管设置要比楼地面高出30mm以上，并在缝隙内填塞弹性防水密封材料。如图2-4-32所示。  1709695423514  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解钢筋混凝土楼板构造的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了钢筋混凝土楼板构造，知道管道穿越处是防水最薄弱的部位。一般对于冷水管道穿过的地方，用C20干硬性细石混凝土捣固密实，再用防水涂料作密封处理。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | **【教师】**布置课后作业  **简述无梁楼板。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示顶棚构造  **一、直接式顶棚的构造**  直接式顶棚是直接在钢筋混凝土楼板下面喷刷涂料、抹灰或粘贴装修材料的一种构造方式。直接式顶棚构造简单、造价低廉、房间净空高、效果好，用于对装饰要求一般的房间，如图 2-4-33 所示。  **（一）直接喷刷涂料顶棚**  在楼板底面填缝刮平后直接喷刷大白浆、石灰浆、乳胶漆等涂料，以增加顶棚的反射光照作用。  **（二）抹灰顶棚**  顶棚抹灰可用纸筋灰、水泥砂浆和混合砂浆等，其中纸筋灰应用最普遍。  **（三）粘贴顶棚**  某些有保温、隔热、吸声要求的房间，以及楼板底不需要敷设管线而装修要求又 高的房间，可于楼板底面用砂浆打底找平后，用黏结剂粘贴墙纸、泡沫塑料板、铝塑板或装饰吸音板等，形成贴面顶棚。  1709695487999  **二、悬吊式顶棚的构造**  当房间顶部不平整或楼板底部需敷设导线、管线、其他设备或建筑本身要求平整、美观时，在屋面板或楼板下，通过吊筋将主、次龙骨形成的骨架固定，骨架下固定各类面板组成悬吊式顶棚。  **（一）悬吊式顶棚的类型**  悬吊式顶棚可分为抹灰式顶棚和板材式顶棚。  （1）抹灰顶棚即板条抹灰顶棚，是传统做法，一般采用木龙骨，构造简单、造价低廉，常用于装修要求较低的建筑。有时为了避免抹灰层由于干缩或结构变形而脱落，可以在板条抹灰的基础上加钉一层钢板网，形成板条钢板网抹灰顶棚，提高了顶棚的防火性、抗裂性和耐久性。  （2）板材式顶棚是在龙骨下面钉一层板材面层而成。面层材料有木质板材、矿物板材、金属板材等。  **（二）悬吊式顶棚的组成**  悬吊式顶棚一般由吊筋、龙骨和面层组成，如图 2-4-34 所示。  1709695518204  **1. 吊筋**  吊筋又称为吊杆，顶棚一般应具有足够的净空高度，以便敷设各种管线，一般是借助吊筋将饰面层悬挂在梁、板或墙上。吊筋通常有金属吊筋和木吊筋。吊筋与楼板或梁的固定，如图 2-4-35 所示。  **2. 龙骨**  龙骨用以固定饰面层，承受面层重量，一般由主龙骨和次龙骨组成，饰面层固定在次龙骨上，次龙骨固定在主龙骨上，主龙骨与吊筋相连。龙骨可用木材、轻钢、铝合金等材料制作，其间距可视面层材料尺寸而定。  **3. 面层**  面层是顶棚最下面的部分，有抹灰面层、金属板材面层、木板面层、石膏板面层等。面层要求美观、耐用。  1709695563446  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解顶棚构造的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了顶棚构造，龙骨用以固定饰面层，承受面层重量，一般由主龙骨和次龙骨组成，饰面层固定在次龙骨上，次龙骨固定在主龙骨上，主龙骨与吊筋相连。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | **【教师】**布置课后作业  **简述悬吊式顶棚的类型。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示雨篷与阳台构造  **一、雨篷的构造**  雨篷设在建筑物出入口或顶部阳台上方，是用来挡雨、防高空落物砸伤的一种建筑装配。雨篷的形式多样，一般小型雨篷多采用悬挑式雨篷、悬挂式雨篷；而大型雨篷，常加墙或立柱形成支承式雨篷，如图 2-4-36 所示。  雨篷根据材质还可以分为钢筋混凝土悬挑雨篷［图 2-4- 37（a）］、玻璃钢结构雨篷［图 2-4-37（b）］、全钢结构雨篷［图 2-4-37（c）］、PC 板材（阳光板、耐力板）雨篷等。  1709695633603  当现浇钢筋混凝土雨篷较小时，可采用挑板式，挑出长度一般以 1 ～ 1.5 m 为宜。板式雨篷常做成变截面形式，一般板根部厚度不小于 70 mm，板端部厚度不小于50 mm。若挑出长度较大时，常用挑梁式，梁从门厅两侧墙体挑出或室内进深梁直接挑出。为使底面平整，可将挑梁上翻。雨篷多采用无组织排水，梁端留出泄水孔或伸出水舌。为美观和防止水舌阻塞而上部积水，出现渗漏，在雨篷顶部及四侧需作防水砂浆粉面，形成泛水，如图 2-4-38 所示。  **二、阳台的构造**  阳台是楼房建筑中与房间相连的室外平台，是居住者呼吸新鲜空气、晾晒衣物、摆放盆栽的场所。同时，阳台也丰富了建筑物的立面，为建筑立面的造型增添了虚实、凸凹的效果。阳台设计需要兼顾实用与美观的原则。  1709695653583  **（一）阳台的类型**  阳台按其与外墙的相对位置关系，可分为凸阳台、凹阳台、半凸半凹阳台，如图2-4-39所示。  1709695675630  **（二）阳台的结构布置**  阳台的结构形式及其布置应与建筑楼板的结构布置统一考虑，如图2-4-40所示。  **1.搁板式阳台**  当阳台为搁板式时，阳台板（可以是预制或现浇）搁置在两端凸出来的墙体上，阳台板的板型和尺寸与楼板一致，方便施工。  1709695696332  **2.挑板式阳台**  当阳台为挑板式时，有两种做法。  （1）当阳台板的底面标高与圈梁或过梁的底面标高相同或相近时，可将阳台板和圈梁或过梁现浇在一起（图2-4-41），利用其上部的墙体或楼板来平衡阳台板，以防阳台板倾覆。这种结构的阳台板底面平整，阳台宽度不受房间开间的限制，但圈梁受力复杂，阳台悬挑长度受限制，一般不超过1.2m。若悬挑长度较大时，可将圈梁或过梁的断面局部加大或加长以达到平衡。  1709695717991  （2）将楼板直接向外悬挑形成阳台板。这种结构简单，底面平整，但板的受力复杂，构件类型增多，而且阳台地面与室内地面相平，不利于排水。  在寒冷地区采用挑板式阳台时，要注意加设保温构造，以避免冷桥。  **3.挑梁式阳台**  当阳台板为挑梁式时，阳台板放置在从横墙上悬挑出来的梁上。挑梁压入墙壁内的长度一般不小于悬挑长度的1.5倍；阳台板底面不平整，影响美观，因此，常在阳台板外侧设边梁（或称面梁）。该阳台板类型、跨度通常与房间的楼板一致。挑梁式阳台会造成冷桥，不适用于寒冷地区。  **（三）阳台构造**  阳台的构造主要包括阳台的栏杆或栏板、扶手与阳台板、墙体之间的连接及排水、保温的构造方法。  **1.阳台的栏杆或栏板**  阳台栏杆（或栏板）是设在阳台周围的垂直构件，它有两个作用：一是保障安全，承担人们托扶的侧向推力；二是装饰、美观。  栏杆从形式上可分为实体栏杆、空花栏杆和混合栏杆，实体栏杆又称栏板；按材料可分为钢筋混凝土栏板、金属栏杆和混凝土与金属组合式栏杆。  （1）钢筋混凝土栏板。钢筋混凝土栏板有现浇和预制两种。现浇钢筋混凝土栏板通常与阳台（或边梁）整浇在一起。预制混凝土栏板可预留钢筋与阳台板的后浇混凝土挡水边坎浇筑在一起，浇筑前应将阳台板与栏板接触处凿毛，或与阳台板上的预埋铁件焊接。若是预制的钢筋混凝土栏杆，也可预留插筋插入阳台板的预留孔内，然后用水泥砂浆填实牢固。现浇钢筋混凝土栏杆与墙连接时，应在墙体内预埋240mm× 240mm×120mm的C20细石混凝土块，并伸出2φ6、长为300mm的钢筋与扶手中的钢筋焊接后现浇在一起。现浇栏板厚一般为60～80mm，预制栏板有空体和实体两种。  （2）金属栏杆。金属栏杆一般用方钢、圆钢、扁钢或钢管等焊接成各种形式的漏花。空花栏杆的垂直杆件之间的距离不大于130mm。  金属栏杆可与阳台板顶面预埋通长扁钢焊接，也可采用预留孔洞插接等办法。金属栏杆注意要作防锈处理。  （3）组合式栏杆。混凝土与金属组合式栏杆中的金属栏杆可以与混凝土栏板内的预埋铁件焊接。  **2.栏杆扶手**  栏杆扶手一般有金属和钢筋混凝土两种。金属扶手一般为钢管，它与金属栏杆焊接。钢筋混凝土扶手形式多样，有带花台、带花池、不带花台等。带花台扶手应在外侧设保护栏杆，一般高为180～200mm，净宽为240mm；带花池扶手施工麻烦，花池可设在栏杆的中部、底部或上部。花池应做好防漏水构造。不带花台扶手直接设在栏杆顶部，宽度有80mm、120mm、 160mm。扶手的高度一般不低于1m，高层建筑不应低于1.1m。  扶手与栏杆的连接构造，如图2-4-42所示。  1709695755217  （1）预埋铁件焊接。在扶手与栏杆上预埋铁件，安装时焊接在一起。它具有坚固安全、施工简单等特点。  （2）整体现浇扶手。预制栏杆预留插筋与混凝土扶手现浇成整体。它坚固安全，整体性好，但湿作业施工需要支模，施工速度慢。  （3）扶手与墙体的连接。将扶手或扶手中的钢筋伸入外墙的预留孔内，用细石混凝土或水泥砂浆填实牢固；或在装配式墙板上预埋铁件，与扶手的预埋铁件焊接，如图2-4-43所示。  1709695778621  **（四）阳台排水与保温**  **1.阳台排水**  为防止雨水进入室内，要求阳台地面低于室内地面30mm以上。阳台排水有外排水和内排水两种，如图2-4-44所示。在阳台一侧或两侧栏板下设排水孔，阳台抹面向排水口找坡 0.5%～1%，将水导向排水口排除，孔内埋设*φ*40或者*φ*50镀锌钢管或塑料管的水舌，水舌向外伸出至少80mm，以防排水时落到下面的阳台，也可将排水口通入落水管内。若采用内排水则在阳台内侧设置排水立管和地漏，将雨水直接排入地下管道网。内排水一般用于高层建筑中。  1709695799548  **2.阳台保温**  在寒冷地区居住建筑阳台周边宜用塑钢窗、断桥铝窗等，且玻璃采用中空玻璃，形成封闭式阳台。  阳台板常是墙体内导热系数较大的嵌入构件，是墙内形成冷桥的主要部位之一。  严寒地区宜采取分离式阳台，将阳台与主体结构分离，即将阳台板支承在两侧独立的侧墙上或柱梁组成的独立框架上等。  阳台保温的另一方面是阳台栏板的保温，在做墙体保温前要先将阳台做好防水，填充一些保温材料，填充完毕后进行封闭。阳台栏板的保温多采用与外墙相同的保温系统，有聚苯板薄抹灰、胶粉聚苯颗粒浆料、聚苯板现浇混凝土、钢丝网架聚苯板等。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解雨篷与阳台构造的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了雨篷与阳台构造，知道阳台保温的另一方面是阳台栏板的保温，在做墙体保温前要先将阳台做好防水，填充一些保温材料，填充完毕后进行封闭。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | **【教师】**布置课后作业  **简述阳台排水与保温。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示楼（地）面施工图识读  **一、任务主题**  识读某小区住宅楼的1～5层楼层结构平面布置图，如图2-4-45所示。图2-4-45所示为某小区住宅楼的1～5层楼层结构平面布置图。通过该楼层结构平面布置图的识读，结合可以了解如下主要工程信息：  图2-4-45绘图比例为1:100，横向轴线编号为①～，纵向轴线的编号为⑨A、⑨B、⑨C、⑨D，应与建筑平面的图轴线相一致。  图中表达了现浇板和梁（包括圈梁、过梁）等构件的外部轮廓线、平面位置、尺寸及代号。梁（包括圈梁、过梁）、现浇板的混凝土强度等级均为C25。  现浇板共有三种类型：LB1、LB2和LB2。其中，LB1的厚度为100mm，X、Y方向的钢筋均为*φ*8@200；LB2的厚度为 130mm，X、Y方向的钢筋均为*φ*8@150；LB3的厚度为80mm，X、Y方向的钢筋均为*φ*8@200。  楼层现浇板在外墙支承处的负筋为*φ*8@200，伸出长度分别为1250mm和1150mm。分户墙处的负筋为*φ*8@200，伸出长度为900mm。左侧阳卧与客厅承重墙处的负筋为10@180，右侧阳卧与客厅承重墙处的负筋为10@200，两侧伸出墙体长度均为1200mm。卫生间承重墙或梁处的负筋为8@200，向内伸出长度为900mm，向两侧卧室方向伸出长度为1100mm，向客厅方向伸出长度为1300mm。卫生间、厨房板顶标高降低 40mm，楼梯平台板和管道井楼板标高均提高60mm。  阳台代号分别为YT-1、YT-2，混凝土强度等级为C30，板厚均为120mm，伸出长度均为1450mm，其宽度分别为4200mm和2500mm；上部受力钢筋为12@150。空调板KTB厚度为120mm，宽度为600mm；上部受力钢筋为12@200。  所有分户墙体均设置圈梁，具体配筋详见其剖面图。纵横墙交接处均设置构造柱，构造柱纵筋锚固、接长、箍筋设置及压墙筋详见03G363。L1（1）为单跨梁，其截面尺寸为240mm×300mm，上部钢筋为212，下部钢筋为212，箍筋为8@200的双肢箍。其他梁代号的含义与L1（1）类似。过梁代号为GL-4103，应查取03G322-1图集。AL-1的宽度为500mm，上、下部钢筋均为414，箍筋为8@200的四肢箍。楼梯另见详图。  1709695870859  1709695887328  **二、知识准备**  在进行楼层结构平面布置图阅读时，应主要了解以下几个方面的信息。  （1）图名和比例。  （2）定位轴线及其编号是否与建筑平面图相一致。  （3）结构层中楼板的平面位置和组合情况。在楼层结构平面布置图中，板的布置通常是用对角线（细实线）来表示板的布置范围。  （4）梁的平面布置和编号、截面尺寸等情况。  （5）现浇板的厚度、标高及支承在墙上的长度。  （6）现浇板中钢筋的布置及钢筋编号、长度、直径、级别、数量。  （7）各节点详图的剖切位置。  （8）楼层结构平面布置图上梁、板的标高，应注意圈梁、过梁、构造柱等的布置情况。  **（一）楼层结构平面布置图识读**  结构平面布置图是表示房屋各承重构件的平面布置及相互关系的图样，它是施工时布置或安放各层承重构件的重要依据。楼层结构平面布置图是用一假想的水平剖切平面，在所要表明的结构层没有抹灰时的上表面处水平剖开，向下作正投影而得到的水平投影图。楼层结构平面图是主要表示房屋每层的板、梁、柱、墙等承重构件的平面布置情况的图样，说明各构件在房屋中的位置以及它们的构造关系。  **1.楼层结构平面布置图的图示方法**  在楼层结构平面布置图中，被剖切到或可见的构件轮廓线一般用中实线或细实线表示；被楼板挡住的墙、柱轮廓线用细虚线表示；预制楼板的平面布置情况一般用细实线表示；墙内圈梁及过梁用粗单点长画线表示；承重梁需表示其外形投影，且不可见时用细虚线表示；钢筋在结构平面图上用粗实线表示。楼层结构平面布置图的定位轴线、比例应与建筑平面图一致，并标注结构层上表面的结构标高。预制楼板按实际情况标注板的数量和构件代号。现浇楼板可另绘详图，并在结构平面图上标明板的代号，或者把结构平面图与板的配筋图合二为一，在结构平面图上直接绘出钢筋，并标明钢筋编号、直径、级别、数量等。  **2.楼层结构平面布置图的绘制步骤**  （1）画出与建筑平面图相一致的定位轴线。  （2）画出平面外轮廓、楼板下的不可见墙身线和门窗洞的位置线以及梁的平面轮廓线等。  （3）对于预制板部分，应注明预制板的数量、代号、编号。对于现浇板，画出板中钢筋的布置，板内不同类型的钢筋都用不同的编号表示，并在图中或文字说明中注明钢筋的编号、规格、间距、数量等。钢筋编号写在细线圆圈内，圆圈直径为6mm。  （4）标注断面图的剖切位置并加以编号。  （5）标注轴线编号和各部分尺寸、楼面结构标高等。  （6）书写文字说明。  **（二）钢筋混凝土构件图识读**  钢筋混凝土结构构件图是表达钢筋混凝土构件的形状、大小以及构件中钢筋的品种、直径、形状、位置、长度、数量及间距等的工程图样。钢筋混凝土结构构件图，一般包括模板图、配筋图、预埋件详图及钢筋表（或材料用量表）。其中，配筋图是钢筋混凝土结构图中最主要的图样，包括配筋平面图、配筋立面图、配筋断面图等主要图样。  模板图又称外形图，主要用以表达钢筋混凝土结构构件的外部形状、几何尺寸和预埋件代号及位置。模板图适用于较为复杂的构件，在施工时以便于模板的制作和安装。而对于形状简单的构件，一般不必单独绘制模板图，只需在配筋图上把构件的尺寸标注清楚即可。  在钢筋混凝土构件配筋图中，为了说明构件内部的钢筋配置、形状、规格、数量等内容，常用细实线表示构件轮廓线，为了突出钢筋，假设混凝土是透明的，轮廓范围内不画混凝土材料图例，用粗实线表示钢筋。断面图中垂直于截面的钢筋用黑圆点表示，箍筋用中实线表示，并对钢筋加以必要的文字标注，构件进行尺寸标注。  识图时先看图名，再看立面图、剖面图，后看钢筋详图和钢筋表。图2-4-47为某教学楼的雨篷剖面图，雨篷梁的截面尺寸为300mm×600mm，梁内的钢筋由受力筋（416）、架立筋（416）和箍筋（*φ*6＠200）组成，悬挑板的长度为1.5m，根部厚度为200mm，板内的钢筋有受力筋（*φ*10＠200）和分布筋（*φ*6＠200）。图2-4-48为某住宅楼雨篷的施工现场图。  1709695935164  为了方便识图以及钢筋放样、加工、编制施工预算，还可以另外设置钢筋表；其主要内容一般包括：构件名称、数量和钢筋编号、规格、形状、长度、根数、重量等。  **（三）楼（地）面做法识读**  楼（地）面做法识图时先看图名，然后按照一定的顺序（如由上向下或由下向上），详细了解楼（地）面的具体做法和要求。  图2-4-49为某动力车间环氧薄涂地面，由上向下分别为：面层为环氧面涂（要求均匀一致，待表干后进行第二次涂刷）与环氧底涂（混凝土打磨好后，在清扫干净的混凝土地面上涂刷至亮面效果）；结构层为150mm厚C25砼，随打随压实并整平；垫层为50mm厚碎石找平和300mm厚建筑碎料或石渣回填；地基为挖出表层土及淤泥后，原土碾压不少于3遍，并保证压实系数大于等于0.94。  1709695967352  1709695997048  【步骤1】识读钢筋混凝土构件图名和比例。定位轴线及其编号是否与建筑平面图相一致。  【步骤2】识读结构层中楼板、梁的平面布置和编号、截面尺寸等情况。  【步骤3】识读现浇板的厚度、标高及支承在墙上的长度。  【步骤4】识读现浇板中钢筋的布置及钢筋编号、长度、直径、级别、数量。  【步骤5】识读楼层结构平面布置图上梁、板的标高，应注意圈梁、过梁、构造柱等的布置情况。  **2.参观在建工程**  在理论知识学习完成之后，选择适合的工程进行实地或楼  地面施工现场的参观学习，真正感受实际的工作场景和工作内  容，了解建筑行业现场的复杂性，并且为走向真正的工作岗位奠定坚实的基础。楼（地）面现场参观学习完成后，要认真写出实习报告。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解楼（地）面施工图识读的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了楼（地）面施工图识读，理论知识学习完成之后，选择适合的工程进行实地或楼地面施工现场的参观学习，真正感受实际的工作场景和工作内容，了解建筑行业现场的复杂性，并且为走向真正的工作岗位奠定坚实的基础。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | **【教师】**布置课后作业  **简述楼层结构平面布置图的图示方法。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **教学反思** | 对于孩子的一些与自己的标准答案有冲突的、或认为不合情理的、幼稚的看法总是粗暴的打断或严厉地训斥。要培养孩子良好的倾听习惯。 | |