**第2课 多层房屋砖砌体结构施工**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课 题** | 多层房屋砖砌体结构施工 | |
| **课 时** | 12课时（540 min）。 | |
| **教学目标** | **知识技能目标：**  1．了解砖基础施工。  2．通过学习与练习掌握砖墙体施工。  **思政育人目标：**  让学生通过学习市场调研与预测，实事求是，夯实基础，树立科学人生观。 | |
| **教学重难点** | **教学重点：**砖基础施工  **教学难点：**砖墙体施工 | |
| **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）  第7节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第8节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第9节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第10节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第11节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第12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】**展示砖基础施工（一）  **一、砖基础构造**  普通砖基础由墙基和大放脚两部分组成。墙基与墙身同厚，大放脚即墙基下面的扩大部分，有等高式和间隔式两种。等高式大放脚是两皮一收，每收一次两边各收进 1/4砖长；间隔式大放脚是两皮一收与一皮一收相间隔，每收一次两边各收进 1/4 砖长。大放脚的底宽应根据设计而定。大放脚各皮的宽度应为 1/2 砖长的整倍数（包括灰缝）。  在大放脚下面为基础垫层，垫层一般用灰土、碎砖三合土或混凝土等。  在墙基顶面应设防潮层，防潮层宜用 1∶2.5（质量比）水泥砂浆加适量防水剂铺设，其厚度一般为 20 mm，位置在底层室内地面以下 60 mm 处。  **二、施工准备**  **（一）材料要求**  建筑工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行现场验收。凡涉及安全、功能的有关产品，应按各专业工程质量验收规范的规定进行复验，并应经监理工程师（建设单位技术负责人）检查认可。进场验收是指对进入施工现场的材料、构配件、设备等按相关标准规定要求进行检验，对产品达到合格与否做出确认。  严禁使用国家或本地区明令淘汰的材料。  **（二）作业条件**  （1）基槽或基础垫层已完成，并验收，办完隐检手续。  （2）置龙门板或龙门桩，标出建筑物的主要轴线，标出基础及墙身轴线及标高，并弹出基础轴线和边线；立好皮数杆（间距为 15 ～ 20 m，转角处均应设立），办完预检手续。  （3）根据皮数杆最下面一层砖的标高，拉线检查基础垫层、表面标高是否合适，如第一层砖的水平灰缝大于 20 mm 时，应用细石混凝土找平，不得用砂浆或在砂浆中掺细砖、碎石处理。  （4）常温施工时，砌砖前 1 d 应将砖浇水湿润，砖以水浸入表面下 10 ～ 20 mm 深为宜；雨天作业不得使用含水率呈饱和状态的砖。  （5）砌筑部位的灰渣、杂物应清除干净，基层浇水湿润。  （6）砂浆配合比已经试验室根据实际材料确定。准备好砂浆试模。应按试验确定的砂浆配合比拌制砂浆，并搅拌均匀。常温下拌好的砂浆应在拌和后 3 ～ 4 h 内用完；当气温超过 30 ℃时，应在 2 ～ 3 h 内用完。严禁使用过夜砂浆。  （7）基槽安全防护已完成，无积水，并通过了质检员的验收。  （8）脚手架应随砌随搭设；运输通道通畅，各类机具应准备就绪。  **（三）放线尺寸校核**  砌筑基础前，应校核放线尺寸，允许偏差应符合表 2-1 的规定。    **（四）砌筑顺序**  （1）基底标高不同时，应从低处砌起，并应由高处向低处搭砌。当设计无要求时，搭接长度不应小于基础扩大部分的高度。  （2）基础的转角处和交接处应同时砌筑。当不能同时砌筑时，应按规定留槎、接槎。  **【学生】**思考、讨论。 | **展示砖基础施工（一），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  简述砖基础构造。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖基础施工（二）  **三、基础弹线**  在基槽四角各相对龙门板的轴线标钉上拴上白线挂紧，沿白线挂线锤，找出白线在垫层面上的投影点，把各投影点连接起来，即基础的轴线。按基础图所示尺寸，用钢尺向两侧量出各道基础底部大脚的边线，在垫层上弹上墨线。如果基础下没有垫层，无法弹线，可将中线或基础边线用大钉子钉在槽沟边或基底上，以便挂线。  **四、设置基础皮数杆**  基础皮数杆的位置，应设在基础转角（图 2-2），内外墙基础交接处及高低踏步处。基础皮数杆上应标明大放脚的皮数、退台、基础的底标高、顶标高以及防潮层的位置等。如果相差不大，可在大放脚砌筑过程中逐皮调整，灰缝可适当加厚或减薄（俗称提灰或杀灰），但要注意在调整中防止砖错层。    **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖基础施工（二）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砖基础施工（二），让学生知道在基槽四角各相对龙门板的轴线标钉上拴上白线挂紧，沿白线挂线锤，找出白线在垫层面上的投影点。** | 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  简述设置基础皮数杆。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖基础施工（三）  **五、排砖撂底**  砌筑基础大放脚时，可根据垫层上弹好的基础线按“退台压丁”的方法先进行摆砖撂底。具体方法是，根据基底尺寸边线和已确定的组砌方式及不同的砂浆，用砖在基底的一段长度上干摆一层，摆砖时应考虑竖缝的宽度，并按“退台压丁”的原则进行，上、下皮砖错缝达 1/4 砖长，在转角处用“七分头”来调整搭接，避免立缝重缝。摆完后应经复核无误才能正式砌筑。为了砌筑时有规律可循，必须先在转角处将角盘起，再以两端转角为标准拉准线，并按准线逐皮砌筑。当大放脚退台到实墙后，再按墙的组砌方法砌筑。排砖撂底工作的好坏，影响到整个基础的砌筑质量，必须严肃认真地做好。  **六、砌筑**  **（一）盘角**  盘角即在房屋的转角、大角处立皮数杆砌好墙角。每次盘角高度不得超过五皮砖，并需用线锤检查垂直度和用皮数杆检查其标高有无偏差。有偏差时，应在砌筑大放脚的操作过程中逐皮进行调整（俗称提灰缝或刹灰缝）。在调整中，应防止砖错层，即要避免“螺丝墙”情况。  **（二）收台阶**  基础大放脚每次收台阶必须用尺量准尺寸，其中部的砌筑应以大角处准线为依据，不能目测或用砖块比量，以免出现误差。在收台阶完成后和砌基础墙之前，应利用龙门板的“中心钉”拉线检查墙身中心线，并用红铅笔将“中”字画在基础墙侧面，以便随时检查复核。  **（三）砌筑要点**  （1）内外墙的砖基础均应同时砌筑。如因特殊原因不能同时砌筑时，应留设斜槎（踏步槎），斜槎长度不应小于斜槎的高度。基础底标高不同时，应由低处砌起，并由高处向低处搭接；如设计无具体要求时，其搭接长度不应小于大放脚的高度。  （2）在基础墙的顶部、首层室内地面（±0.000）以下一皮砖 60 mm 处，应设置防潮层。如设计无具体要求，防潮层宜采用 1∶2.5 的水泥砂浆加适量的防水剂经机械搅拌均匀后铺设，其厚度为 20 mm。抗震设防地区的建筑物严禁使用防水卷材作基础墙顶部的水平防潮层。  建筑物首层室内地面以下部分的结构为建筑物的基础，但为了施工方便，砖基础一般均只做到防潮层。  （3）基础大放脚的最下一皮砖、每个大放脚台阶的上表层砖，均应采用横放丁砌砖所占比例最多的排砖法砌筑，此时不必考虑外立面上下一顺一丁相间隔的要求，以增强基础大放脚的抗剪强度。基础防潮层下的顶皮砖也应采用丁砌为主的排砖法。  （4）砖基础水平灰缝和竖缝宽度应控制在 8 ～ 12 mm，水平灰缝的砂浆饱满度用百格网检查不得小于 80%。砖基础中的洞口、管道、沟槽和预埋件等，砌筑时应留出或预埋，宽度超过 300 mm 的洞口应设置过梁。  （5）基底宽度为二砖半大放脚的转角处、十字交接处的组砌方法。T 字交接处的组砌方法可参照十字接头处的组砌方法，即将图中竖向直通墙基础的一端（例如下端）截断，改用七分头砖作端头砖即可。有时为了正好放下七分头砖，需将原直通墙的排砖图上错半砖长。  （6）基础十字形、T 形交接处和转角处组砌的共同特点是：穿过交接处的直通墙基础应采用一皮砌通与一皮从交接处断开相间隔的组砌形式；T 形交接处、转角处的非直通墙的基础与交接处也应采用一皮搭接与一皮断开相间隔的组砌形式，并在其端头加七分头砖（3/4 砖长，实长应为177 ～ 178 mm）。  （7）砖基础底标高不同时，应从低处砌起，并应由高处向低处搭砌，当设计无要求时，搭砌长度不应小于砖基础大放脚的高度。  （8）砖基础的转角处和交接处应同时砌筑，不能同时砌筑时，应留置斜槎。  **七、防潮层施工**  基础防潮层应在基础墙全部砌到设计标高，并在室内回填土已完成时进行。防潮层的设置是为了防止土壤中水分沿基础墙中砖的毛细管。基底标高不同时，砖基础的搭砌上升而侵蚀墙体，造成墙身的表面抹灰层脱落，甚至墙身受潮冻结膨胀而破坏。如果基础墙顶部有钢筋混凝土地圈梁，则可以代替防潮层；如没有地圈梁，则必须做防潮层，即在砖基础上，室内地坪 ±0.000 以下 60 mm 处设置防潮层，以防止地下水上升。  一般是铺抹20mm 厚的防水砂浆。防水砂浆可采用 1∶2 水泥砂浆加入水泥质量的 3% ～ 5% 的防水剂搅拌而成。如使用防水粉，应先把粉剂和水搅拌成均匀的稠浆再添加到砂浆中去，不允许用砌墙砂浆加防水剂来抹防潮层；也可浇筑 60 mm 厚的细石混凝土防潮层。对防水要求高的，可再在砂浆层上铺油毡，但在抗震设防地区不能用。抹防潮层时，应先在基础墙顶侧面抄出水平标高线，然后用直尺夹在基础墙两侧，尺面按水平标高线找准，然后摊铺防水砂浆，待初凝后再用木抹子收压一遍，做到平实且表面拉毛。  **八、注意事项**  （1）沉降缝两边的基础墙按要求分开砌筑，两侧的墙要垂直，缝的大小上下要一致，不能贴在一起或者搭砌，缝中不得落入砂浆或碎砖，先砌的一边墙应把舌头灰刮清，后砌的一边墙的灰缝应缩进砖口，避免砂浆堵住沉降缝，影响自由沉降。为避免缝内掉入砂浆，可在缝中间塞上木板，随砌筑随将木板上提。  （2）基础的埋置深度不等高，呈踏步状时，砌砖时应先从低处砌起，不允许先砌上面后砌下面，在高低台阶接头处，下面台阶要砌长不小于 50 cm 的实砌体，砌到上面后与上面的砖一起退台。  （3）基础预留孔必须在砌筑时留出，位置要准确，不得事后凿基础。  （4）灰缝要饱满，每次收砌退台时应用稀砂浆灌缝，使立缝密实以抵御水的侵蚀。  （5）基础墙砌完，经验收后进行回填，回填时应在墙的两侧同时进行，以免单面填土使基础墙在土压力下变形。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖基础施工（三）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砖基础施工（三），让学生知道基础预留孔必须在砌筑时留出，位置要准确，不得事后凿基础。** | 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  简述砌筑要点。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖墙体施工（一）  **一、墙体的作用**  墙体具有承重、围护和分隔的作用。墙体承受楼（屋面）板传来的荷载、自重荷载和风荷载的作用，要求其具有足够的承载力和稳定性；外墙起着抵御自然界各种因素对室内侵袭的作用，要求其具有保温、隔热、防风、挡雨等方面的能力；内墙把房屋内部划分为若干房间和使用空间，起着分隔的作用。  **二、墙体的类型**  由于墙所在的位置、作用和采用的材料不同而具有不同的类型。  **（一）按平面上所处位置不同分**  按平面上所处位置的不同，有内墙和外墙之分。具体又可细分为外横墙（又称山墙）、内横墙、外纵墙（又称檐墙）、内纵墙等，如图 2-9 所示。    **（二）按结构受力情况不同分**  按结构受力情况的不同，有承重墙和非承重墙之分。  1. 承重墙  直接承受上部传来荷载的墙称承重墙。  2. 非承重墙  凡不承受外来荷载的墙称非承重墙。非承重墙又分为自承重墙和隔墙。  （1）自承重墙。凡不承受外来荷载，仅承受自身重量的墙称自承重墙。  （2）隔墙。自身重量也由楼板和梁承受的墙称隔墙。  **（三）按墙体所用的材料和制品不同分**  按墙体所用材料和制品的不同，分为砖墙、石墙、砌块墙、板材墙等。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖墙体施工（一）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砖墙体施工（一），让学生知道凡不承受外来荷载的墙称非承重墙。非承重墙又分为自承重墙和隔墙。** | 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  简述墙体的类型。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖墙体施工（二）  **三、墙体的功能要求**  根据功能要求，经济合理地选择墙体材料，确定其厚度和构造措施，保证墙体合理使用，是墙体设计的基本任务。  **（一）满足承载力和稳定性要求**  （1）在设计墙体时，首先应确定墙体的厚度。  （2）当设计的墙厚不能满足要求时，常采用提高材料强度、增设墙垛、壁柱、圈梁等措施来增强墙体的稳定性。  （3）墙体的稳定性与墙的高度、长度、厚度有关。  （4）墙体的承载力取决于墙体所用的材料。  **（二）满足保温、隔热、隔声、防火等要求**  1. 保温要求  墙体应具有足够的保温能力，以减少室内热量损失，避免室温过低，防止空气中的水蒸气在墙的内表面或内部凝结。通常可采取以下构造措施来满足保温要求。  （1）增加墙体的厚度。墙的保温能力与墙的厚度成正比，室内外温差越大，墙就越厚。增加墙的厚度能提高墙的内表温度，减小墙内表面与室内空气的温差，减少水蒸气在墙的内部及内表面凝结的可能性。  （2）选择导热系数小的材料砌墙。要增加墙体的保温性能，通常选用导热系数小的材料，如泡沫混凝土、加气混凝土、陶粒混凝土、膨胀珍珠岩混凝土、浮石混凝土等材料砌墙。  当采用几种不同材料层组砌时，把导热系数小的材料放在低温一侧，导热系数大的材料放在高温一侧。  （3）设置隔汽层等构造措施。冬季，由于外墙两侧存在温度差，高温一侧的水蒸气随着空气一同向外渗透，遇到低温界面时则会凝结，从而使墙的内部产生凝结水，大大地降低了墙体的保温效果。为了防止墙体内部产生凝结水，常在墙体高温一侧，设置一道隔汽层。隔汽层一般采用沥青、卷材、隔汽涂料、铝箔等防潮防水材料。  2. 隔热要求  墙体应具有隔热能力，以减少太阳辐射热传入室内，避免夏季室内过热。常采用导热系数小的材料砌墙、在墙中设置空气间层、墙表面刷浅色涂料等构造措施。  3. 隔声要求  墙体应具有隔声的能力，以保证安静的工作和休息环境。常采用面密度大的材料砌筑、加大墙体的厚度、在墙中设置空气间层等构造措施。对一般无特殊隔声要求的建筑，双面抹灰的半砖墙已基本满足分隔墙的隔声要求。  4. 防火要求  墙体应具有防火的能力，墙体材料及墙的厚度应符合防火规范规定的燃烧性能和耐火极限的要求。在较大的建筑和重要的建筑中，还应按规定设置防火墙，将房屋分成若干段，以防止火灾蔓延。  **（三）减轻自重、降低造价**  发展轻质高强的墙体材料，是建筑材料发展的总体趋势。在进行墙的构造设计时，应力求选用密度小、强度较大的材料。  **（四）适应建筑工业化的生产要求**  要逐步改革以普通黏土砖为主的砌块材料，发展预制装配式墙体材料，为生产工厂化、施工机械化创造条件。  **四、墙体的力学性能**  **（一）抗压强度**  砌体每单位面积上能抵抗压力的能力称为抗压强度。砌体的抗压强度是由标准试件经一定条件的养护后，在大型压力机上试压，通过试件破坏时所进行的系列强度的统计平均值而确定的。  抗压强度值，就是在砌体水平截面单位面积上所能承受的最大压力值。抗压强度单位为兆帕（MPa）。  砌体的抗压强度与砖的强度和砂浆的强度有直接的关系。砖和砂浆的强度高，砌体的强度也就高，反之，砖和砂浆的强度低，砌体的强度也就低。  **（二）抗拉强度**  当某一段砌体的两端各受到一个相同的拉力，使砌体拉裂时，砌体受拉截面单位面积上所承受的拉力称为砌体的抗拉强度。计量单位同抗压强度。  砌体轴心受拉时，一般沿竖向和水平灰缝成锯齿形或阶梯形拉断破坏。这种形式的破坏，是由于砖与砂浆之间黏结强度及砂浆层本身的强度不足所造成的，称为砌体沿齿缝截面破坏。  另一种轴心受拉破坏是沿竖向灰缝和砖块本身一起断裂。这种沿砖截面破坏的主要原因是由于砖的抗拉强度较弱。  **（三）弯曲抗拉强度**  一段受弯的墙体，在墙体的一侧断面内产生拉应力，另一侧断面内产生压应力。产生拉应力的这部分墙体所能承受的最大拉应力，称为砌体的弯曲抗拉强度。  **（四）抗剪强度**  一个砖柱受到水平方向的外力 N，如图 2-13（a）、（b）所示，在受力点以下的砌体内受到水平的剪力。这时下部可能有两种破坏形式，一是沿水平灰缝破坏，另一种是沿竖直灰缝和水平灰缝成阶梯形破坏。还有一种砌体在弯曲时发生剪切破坏，如钢筋砖过梁由于上部荷载的作用，在过梁的两端产生竖向剪力，这个剪力由砖砌体来承担，当荷载过大或砌体强度不足则会造成过梁受剪破坏。它的破坏，一般沿灰缝成阶梯形，如图 2-13（c）所示。  总之，砌体的剪切破坏，主要与砂浆强度和饱满度有直接关系。    **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖墙体施工（二）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砖墙体施工（二），让学生知道在过梁的两端产生竖向剪力，这个剪力由砖砌体来承担。** | 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  简述墙体的力学性能。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖墙体施工（三）  **五、墙体结构的一般构造要求**  砌体结构房屋除进行承载力和高厚比验算外，尚应满足砌体结构的一般构造要求，如采取防止墙体开裂的措施，保证房屋的整体性、耐久性和空间刚度。  **（一）材料强度等级要求**  五层及以上房屋的墙，受震动或层高大于 6 m 的墙、柱所用材料的最低强度等级要求为：  （1）砖采用 MU10（砌块采用 MU7.5、石材采用 MU30）和砂浆采用 M5。对于安全等级为一级或设计使用年限大于50 年的房屋，材料强度等级应至少提高一级。  （2）在室内地面以下，室外散水坡顶面以上的砌体内应铺设防潮层。防潮层一般采用防水水泥砂浆；勒脚部位应采用水泥砂浆粉刷。  （3）地面以下或防潮层以下的砌体、潮湿房间墙所用材料的最低强度等级应符合表2-2 的要求。    **（二）构件及墙体一般要求**  （1）承重的独立砖柱，截面尺寸不应小于240mm×370mm。毛石墙厚度不宜小于350mm，毛料石柱较小边长不宜小于 400mm，当有振动荷载时，墙、柱不宜采用毛石砌体。  （2）跨度大于 6 m 的屋架及大于 4.8 m 或 4.2 m（对砌块砌体）的梁，其支承面下的砌体应设置钢筋混凝土垫块，当与圈梁相遇时，应与圈梁浇成整体，当 240 mm 厚砖墙承受 6 m 大梁、砌块墙和 180 mm 厚砖墙承受 4.8 m 大梁时，则应加设壁柱。跨度大于9 m 的屋架、预制梁，其端部与砌体应采用锚固措施。  （3）预制钢筋混凝土板的支承长度，在墙上不宜小于 100 mm；在圈梁上不宜小于80 mm。预制钢筋混凝土梁在墙上的支承长度不宜小于 240 mm。  （4）填充墙、隔墙应分别采取措施与周边构件可靠连接。  （5）山墙处的壁柱宜砌至山墙顶部，屋面构件应与山墙可靠拉结。  **六、墙体结构的抗震构造要求**  在抗震地区的砌体结构房屋，除满足强度、高厚比等要求外，还应执行《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）规定的一系列提高砌体房屋结构延性和抗震性能的构造措施，使砌体结构具备必要的抗震性能。如使用圈梁和构造柱提高其延性，合理布置墙体，限制房屋高度（或层数），加强整体构造措施；再如使用砖的强度应不小于MU10，砂浆的强度应不小于 M5；混凝土小型砌块的强度等级不小于 MU7.5，使用砌筑砂浆的强度应不小于 M7.5。  **（一）砌体结构抗震设计的一般规定**  （1）一般情况下，多层砌体房屋的总高度和层数，房屋最大高宽比不应超过表 2-3的要求。对医院、教学楼等横墙较少（指同一楼层内开间大于 4.2 m 的房间占该层总面积的 40% 以上）的砖房总高度应比表 2-3 中规定的相应降低 3 m，层数相应减少一层。    （2）多层房屋的总高度与总宽度的最大比值，宜符合表 2-4 的要求。    （3）房屋抗震横墙的间距，不应超过表 2-5 的要求。    （4）房屋中砌体墙段的局部尺寸限值，应符合表 2-6 的要求。    （5）多层砌体房屋的结构体系应优先采用横墙承重或纵、横墙共同承重的结构体系。纵、横墙的布置宜均匀对称，沿平面宜对齐、沿竖向应上下连续；同一轴线上的窗间墙宽度宜均匀。楼梯不宜设在房屋的尽端和转角处。  （6）烈度为 8 度和 9 度且有下列情况之一时，宜设置防震缝，缝两侧均应设置墙体，缝宽 50 ～ 100 mm。  ①房屋立面高差在 6 m 以上；  ②房屋楼面有错层或楼板标高差 0.6 m 及其以上；  ③房屋各部分结构刚度，质量差异较大。  **（二）砖砌体房屋抗震构造措施**  （1）圈梁、构造柱的设置和构造要求。在砖混结构的房屋中，应按要求设置钢筋混凝土圈梁和构造柱，其设置和构造要求在砌体墙的构造中已讲述。  （2）楼、屋盖的构造要求。  ①现浇钢筋混凝土楼板或屋面板伸进纵、横墙内的长度，均不应小于 120 mm。  ②当板的跨度大于 4.8 m 并与外墙平行时，靠外墙的预制板侧边应与墙或圈梁拉结。  ③在房屋端部大房间的楼盖处，地震烈度为 8 度时房屋的屋盖和地震烈度为 9 度时房屋的楼盖、屋盖处，当圈梁设在板底时，钢筋混凝土预制板应相互拉结，并应与梁、墙或圈梁拉结。  （3）墙体的构造要求。  地震烈度为 7 度时长度大于 7.2 m 的大房间，及地震烈度为 8 度和地震烈度为 9 度时外墙转角及内外墙交接处，应沿墙高每隔 500 mm 配置 2φ6 拉结钢筋，并每边伸入墙内不宜小于 1 m。后砌的非承重砖墙应沿墙高每隔 500 mm 配置 2φ6 钢筋与承重墙拉结，每边伸入墙内不宜小于 0.5 m。地震烈度为 8 度和地震烈度为 9 度时长度大于 5.1 m 的后砌非承重隔墙的墙顶，尚应与楼板或梁拉结。  （4）楼梯间的构造要求。  ①地震烈度为 8 度和 9 度时，顶层楼梯间横墙和外墙应沿墙高每隔 500 mm 配置 2φ6 通长钢筋；9 度时其他各层楼梯间墙体应在休息平台或楼层半高处设置 60 mm厚的钢筋混凝土带或配筋砖带，其砂浆强度等级不应低于 M7.5，纵向钢筋不应少于2φ10。  ②地震烈度为 8 度和 9 度时，楼梯间及门厅内墙阳角处的大梁支承长度不应小于500 mm，并应与圈梁连接。  ③装配式楼梯段应与平台板的梁可靠连接；不应采用墙中悬挑式踏步或踏步竖肋插入墙体的楼梯，不应采用无筋砖砌拦板。  ④突出屋顶的楼、电梯间，构造柱应伸到顶部，并与顶部圈梁连接，内外墙交接处应沿墙高每隔 500 mm 配置 2φ6 拉结钢筋，且每边伸入墙内不应小于 1 m。  （5）横墙较少的砖混结构中，房屋总高度和层数接近或达到表 2-3 规定限值，应采取的加强措施。  ①房屋的最大开间尺寸不宜大于 6.6 m。  ②同一结构单元内横墙错位数量不宜超过横墙总数的 1/3，且连续错位不宜多于两道；错位的墙体交接处均应增设构造柱，且楼、屋面板应采用现浇钢筋混凝土板。  ③横墙和内纵墙上洞口的宽度不宜大于 1.5 m；外纵墙上洞口的宽度不宜大于 2.1 m或开间尺寸的一半；且内外墙上洞口位置不应影响内外纵墙与横墙的整体连接。  ④所有纵横墙均应在楼、屋盖标高处设置加强的现浇钢筋混凝土圈梁；圈梁的截面高度不宜小于 150 mm，上下纵筋各不应小于 3φ10，箍筋不小于 φ6，间距不大于 300 mm。  ⑤所有纵横墙交接处及横墙的中部，均应增设满足下列要求的构造柱；在横墙内的柱距不宜大于层高，在纵墙内的柱距不宜大于 4.2 m，最小截面尺寸不宜小于240 mm×240 mm，配筋应符合表 2-7 的要求。    ⑥同一结构单元的楼、屋面板应设置在同一标高处。  ⑦房屋底层和顶层的窗台标高处，宜设置沿纵横墙通长的水平现浇钢筋混凝土带；其截面高度不小于 60 mm，宽度不小于 240 mm，纵向钢筋不少于 3φ6。  （6）其他构造要求。  ①门窗洞口处不应采用无筋砖过梁；过梁支承长度，6 ～ 8 度时不应小于 240 mm，9 度时不应小于 360 mm。  ②预制阳台应与圈梁和楼板的现浇板带可靠连接。  ③后砌的非承重砌体隔墙应符合轻质、均匀对称布置和主体结构有可靠的柔性连接，不得采用嵌砌砌体墙。  ④同一结构单元的基础（或桩承台），宜采用同一类型的基础，底面宜埋置在同一标高上，否则应增设基础圈梁并应按 1∶2 的台阶逐步放坡。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖墙体施工（三）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砖墙体施工（三），让学生知道说明文根据表达方式的不同，可以分为一般性说明文和文艺性说明文。** | 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  简述砖砌体房屋抗震构造措施。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖砌体结构细部构造施工（一）  **一、砖混结构房屋的主要组成**  砖混结构房屋一般由基础、砖混结构墙体、混凝土梁板楼面、混凝土梁板屋面、楼梯、门窗、阳台等主要部分组成。  **（一）基础**  砖混结构房屋基础一般为条形基础。2 ～ 3 层砖混结构房屋可以用毛石基础，也可以用砖基础；4 层及以上的房屋一般用钢筋混凝土条形基础。  **（二）砖混结构墙体**  砖混结构房屋的墙体一般用普通砖砌筑，大多为 24 墙、37 墙，北方地区因保温要求砌筑 49 墙。  为增加房屋的整体稳定，一般在房屋的转角处、纵横墙相交处、楼梯间等部位设置构造柱，当单面墙体长度达到 5 m 时，一般加设构造柱。  在每层房屋的楼板处往往设置圈梁。当单面墙体高度达到4 m 时，一般加设构造梁。  **（三）混凝土梁板楼面**  砖混结构房屋的荷载传递系统是：作用在楼面上的荷载通过梁板传递到墙上，通过房屋基础传递到地基上。墙体、梁板在荷载传递过程中都起着重要作用。  砖混结构房屋的梁板大多为现浇钢筋混凝土结构，在农村的民房建设中也有采用预制钢筋混凝土结构的。但是现浇的钢筋混凝土结构、砖混结构房屋整体性好，有利于抗震设防。  **（四）混凝土梁板屋面**  不管是平屋面还是坡屋面，无论是屋面防水还是抗震设防，提倡采用现浇钢筋混凝土屋面。  **（五）楼梯**  楼梯的形式有多种，一般情况下砖混结构房屋多采用现浇钢筋混凝土结构板式楼梯。  **（六）门窗**  砖混结构房屋的门窗有木制门窗、金属制门窗、塑料制门窗等多种。其安装方法以后塞法居多。  **（七）阳台**  阳台均采用现浇钢筋混凝土结构，一般和楼层梁板浇筑成整体。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖砌体结构细部构造施工（一）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砖砌体结构细部构造施工（一），让学生知道说明文根据表达方式的不同，可以分为一般性说明文和文艺性说明文。** | 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  课文中的多处引用起到什么作用？ | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖砌体结构细部构造施工（二）  **二、砖混结构房屋的细部构造**  墙体的细部构造包括勒脚、防潮层、散水、明沟、门窗过梁、窗台、圈梁和构造柱等。  **（一）勒脚**  外墙与室外地面结合部位的构造做法称为勒脚。  1. 勒脚的作用  一是保护墙脚不受外界雨、雪的侵蚀；二是加固墙身，防止各种机械碰撞；三是对建筑物的立面处理产生一定的效果。  2. 勒脚的高度  主要取决于防止地面水上溅和室内地潮的影响，并适当考虑立面造型的要求，常与室内地面齐平。有时，为了考虑立面处理的需要，也可将勒脚做到与第一层窗台齐平。  3. 勒脚的构造做法  勒脚的构造做法常有以下几种。  （1）抹 20 ～ 30 mm 厚水泥砂浆或做水刷石。  （2）选用既防水又坚实的天然石材砌筑。  （3）镶砌天然石材等防水和耐久材料。  （4）将墙体加厚 60 ～ 120 mm，再抹水泥砂浆或做水刷石。  **（二）墙身防潮层**  墙身水平防潮层应设置在室外地面以上，底层室内地面以下 60 mm 处；当底层内墙两侧房间室内地面有高差时，水平防潮层应设置两道，分别为两侧地面以下 60 mm，并在两道防潮层之间较高地面一侧加设一道竖向防潮层。防潮层应连续设置，不得间断。  1. 墙身防潮层的作用  防止地下潮气及地表积水对墙体的侵蚀而设置连续的水平阻水层。  2. 墙身防潮层的构造做法  水平防潮层的构造做法常有以下几种。  （1）油毡防潮层。在防潮层部位抹 20 mm 厚水泥砂浆找平层，找平层上干铺一层油毡或实铺油毡（一毡二油）。由于破坏了墙的整体性，不能用于地震区。  （2）砂浆防潮层。在防潮层部位抹 25 mm 厚 1∶2或 1∶2.5 水泥砂浆，加入水泥用量 3% ～ 5% 的防水剂。  （3）细石混凝土防潮层。在防潮层部位采用 60 mm 厚与墙等宽的细石混凝土带，内配 3φ6 或 3φ8 钢筋。  **（三）散水**  把外墙四周的排水坡称为散水。  1. 作用  把由屋面下泻的无组织雨水排至墙脚以外，使墙基不受雨水的侵蚀。  2. 宽度和坡度  散水坡度一般为 3% ～ 5%，宽一般不小于 600 mm，当屋顶有出檐时，其宽度较出檐大 150 ～ 200 mm。  3. 构造做法  散水可用混凝土、砖、块石等材料。当散水材料采用混凝土时，散水每隔 6 ～ 12 m 应设伸缩缝，伸缩缝及散水与外墙接缝处均应用热沥青填充。  **（四）明沟**  把外墙四周或散水四周的排水沟称为明沟（或阳沟）。  1. 作用  将屋面雨水有组织地导向集水井，排入地下排水道。  2. 坡度  明沟纵向坡度不小于 1%。  3. 构造做法  明沟可用混凝土、砖、块石等材料砌筑，通常用混凝土浇筑成宽 180 mm、深150 mm 的沟槽，外抹水泥砂浆。  **（五）门窗过梁**  门窗过梁是指门窗洞口上的横梁，其作用是支撑洞口上砌体的重量和搁置在洞口砌体上的梁、板传来的荷载，并将这些荷载传递给墙体。过梁的种类较多，目前常用的有砖砌平拱过梁、钢筋砖过梁和钢筋混凝土过梁三类。  1. 砖砌平拱过梁  砖砌平拱过梁又称平碹，是我国砖石工程中的一种传统做法，它是用砖立砌或侧砌成对称于中心而倾向两边的拱。  （1）构造做法。通常砖立砌或侧砌。两端伸入墙内 20 ～ 30mm。灰缝上宽下窄，最宽不大于20 mm，最窄不小于 5 mm。中部砖块提高约为跨度的1/100，待受力下陷后恰成水平。  （2）跨度和高度。砖砌平拱过梁的跨度一般为 1.5 m 以下，过梁的高度不应小于240 mm。  （3）注意事项。砖砌平拱过梁的洞口两侧均应有一定宽度的砌体，以承受拱传来的水平推力；砖砌平拱过梁不得用于有较大振动荷载或地基可能产生不均匀沉陷的房屋。  2. 钢筋砖过梁  钢筋砖过梁是在砖缝内配置钢筋的砖平砌过梁。  （1）构造做法。过梁底的第一皮砖以丁砌为宜，用不低于 M5 的砂浆砌筑。每 120墙厚不少于 1*φ*5 的钢筋常放在第一皮砖下的砂浆层内，砂浆厚 30 mm；钢筋伸入墙内至少 240 mm，并加弯钩。  （2）跨度和高度。钢筋砖过梁的跨度一般为 2 m 以下，过梁的高度不应小于 5 皮砖，同时不小于洞口跨度的 1/5。  3. 钢筋混凝土过梁  当门窗洞口的宽度较大或洞口上出现集中荷载时，常采用钢筋混凝土过梁。  （1）种类。钢筋混凝土过梁根据施工方法的不同可分为现浇和预制两种，截面常见的形式有矩形和 L 形。  （2）高度和宽度。梁宽应与墙厚相适应，梁高与砖的皮数相配合，常采用 60 mm、120 mm、180 mm、240 mm 等。  （3）支撑长度。过梁两端伸入墙内的长度不应小于 240 mm。  4. 图集代码  过梁的图集代码表示方法，如图 2-22 所示。    **（六）窗台**  1. 作用  防止雨水沿窗台下的砖缝侵入墙身或透进室内而设置的泄水构件。  2. 类型  窗台按材料的不同有砖砌窗台和预制混凝土窗台之分；按所处的位置不同有外窗台和内窗台之别；按砖砌窗台的施工方法不同有平砌和侧砌两种。  3. 构造做法  （1）窗台宜挑出墙面 60 mm 左右。  （2）窗台应形成一定的坡度，窗台坡度的形成可用斜砌的砖形成或用抹灰形成。  （3）混水窗台须抹出滴水槽或滴水斜面。  4. 窗台的立面处理  （1）腰线。将几扇窗或所有的窗台线联系在一起处理形成腰线。  （2）窗套。将窗台沿窗扇四周挑出形成窗套。  **（七）圈梁和构造柱**  在多层砖混结构房屋中，墙体常常不是孤立的，它的四周一般均与左右垂直墙体及上下楼板层或屋顶相互联系以增加墙体的稳定性。当墙身由于承受集中荷载、开洞和考虑地震的影响，使砖混结构房屋整体性、稳定性降低时，必须设置圈梁和构造柱来加强。  1. 圈梁  圈梁又称腰箍，是沿外墙四周及部分内横墙设置的连续封闭的梁。其作用是提高建筑物的空间刚度及整体性，增强墙体的稳定性，减少由于地基不均匀沉降引起的墙身开裂。对于防震地区，利用圈梁加固墙身更加必要。  （1）圈梁的设置。圈梁的设置与房屋的高度、层数、地基状况和地震烈度有关。圈梁的位置与数量有关。当只设一道时应在屋盖附近；增设时应与预制板设在同一标高处或紧靠板底，必要时圈梁可兼作过梁。  （2）附加圈梁的设置。圈梁连续地设在同一水平面上，并形成封闭状。当圈梁被门窗过梁截断时，应在洞口上面增设相同截面的附加圈梁。附加圈梁与圈梁的搭接长度不应小于其垂直间距的 2 倍，且不得小于 1 m。  （3）圈梁的尺寸。圈梁的宽度宜与墙厚相同，圈梁的截面高度不应小于 120 mm。  （4）圈梁的配筋要求，见表 2-9。    2. 构造柱  圈梁是在水平方向将楼板和墙体箍住，构造柱则是从竖向加强层与层间墙体的连接。构造柱和圈梁共同形成空间骨架，以增强房屋的整体刚度，提高墙体抵抗变形的能力，做到裂而不倒。  （1）构造柱的设置。在砖混结构的房屋中要求设置钢筋混凝土构造柱。对医院、教学楼等横墙较少的房屋，外廊式和单面走廊式的多层房屋，应根据房屋增加一层后的层数执行。  （2）构造柱的尺寸和钢筋配置。构造柱的截面不应小于 240 mm×180 mm，一般为240 mm×240 mm。纵向钢筋宜采用 4φ12，筋间距不宜大于 250 mm，且在柱上下端适当加密；设防烈度为 7 度房屋超过 6 层时或设防烈度为 8 度房屋超过 5 层时或设防烈度为 9 度时，构造柱纵向钢筋宜采用4φ12，箍筋间距不宜大于 200 mm。  （3）构造柱的基础处理。构造柱可不单独设置基础，但应伸入室外地面以下500 mm，或锚固于浅于 500 mm 的基础圈梁之内。  （4）构造柱与墙、圈梁的连接。构造柱与墙连接处应砌成马牙槎，并应沿墙高每隔500 mm 设 2φ6 拉结筋，且每边伸入墙内不宜小于 1 m。  构造柱与圈梁连接处，构造柱的纵筋应穿过圈梁，保证构造柱纵筋上下贯通。  （5）构造柱的施工要求。构造柱施工时必须先砌墙，随着墙体的上升而逐段现浇钢筋混凝土构造柱。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖砌体结构细部构造施工（二）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砖砌体结构细部构造施工（二），让学生知道圈梁是在水平方向将楼板和墙体箍住，构造柱则是从竖向加强层与层间墙体的连接。** | 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  简述圈梁和构造柱。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖砌体结构细部构造施工（三）  **三、砖混结构房屋墙体裂缝产生原因及防治措施**  **（一）墙体开裂的原因**  产生墙体裂缝的原因主要有三个：外荷载、温度变化和地基不均匀沉降。墙体承受外荷载后，按照构造要求，通过正确的承载力计算，选择合理的材料并满足施工要求，受力裂缝是可以避免的。  （1）因温度变化和砌体干缩变形引起的墙体裂缝。  ①温度裂缝形态有水平裂缝、八字裂缝两种。水平裂缝多发生在女儿墙根部、屋面板底部、圈梁底部附近以及比较空旷高大房间的顶层外墙门窗洞口上下水平位置处；八字裂缝多发生在房屋顶层墙体的两端，且多数出现在门窗洞口上下，呈八字形。  ②干缩裂缝形态有垂直贯通裂缝、局部垂直裂缝两种。  （2）因地基发生过大的不均匀沉降而产生的裂缝。  常见的因地基不均匀沉降引起的裂缝形态有：正八字形裂缝、倒八字形裂缝、层沉降引起的斜向裂缝、底层窗台下墙体的斜向裂缝。  **（二）防止或减轻墙体开裂的措施**  （1）为了防止或减轻房屋在正常使用条件下由温度和砌体干缩引起的墙体竖向裂缝，应在墙体中设置伸缩缝。伸缩缝应设置在因温度和收缩变形可能引起应力集中、砌体产生裂缝可能性最大的地方。  （2）为了防止和减轻房屋顶层墙体的开裂，可根据情况采取下列措施。  ①屋面设置保温、隔热层。  ②屋面保温（隔热）层或屋面刚性面层及砂浆找平层应设置分格缝，分格缝间距不宜大于 6 m，并与女儿墙隔开，其缝宽不小于 30 mm。  ③用装配式有檩体系钢筋混凝土屋盖和瓦材屋盖。  ④在钢筋混凝土屋面板与墙体圈梁的接触面处设置水平滑动层，滑动层可采用两层油毡夹滑石粉或橡胶片等；对于长纵墙，可只在其两端的 2 ～ 3 隔开间设置，对于横墙可只在其两端 l/4 范围内设置（l 为横墙长度）。  ⑤顶层屋面板下设置现浇钢筋混凝土圈梁，并与外墙拉通，房屋两端圈梁下的墙体宜适当设置水平钢筋。  ⑥顶层挑梁末端下墙体灰缝内设置 3 道焊接钢筋网片（纵向钢筋不宜少于 2φ4，横筋间距不宜大于 200 mm）或 2φ6 钢筋，钢筋网片或钢筋应自挑梁末端伸入两边墙体不小于 1 m。  ⑦顶层墙体有门窗洞口时，在过梁上的水平灰缝内设置 2 ～ 3 道焊接钢筋网片或2φ6 钢筋，并伸入过梁两边墙体不小于 600 mm。  ⑧顶层及女儿墙砂浆强度等级不低于 M5。  ⑨女儿墙应设置构造柱，构造柱间距不宜大于 4 m，构造柱应设置女儿墙顶并与现浇钢筋砼压顶整浇在一起。  ⑩房屋顶层端部墙体内应适当增设构造柱。  （3）为防止或减轻房屋底层墙体的裂缝，可根据情况采取下列措施：  ①增大基础圈梁的刚度。  ②在底层窗台下墙体灰缝内设置 3 道焊接钢筋网片或 2φ6 钢筋，并伸入两边窗间墙内不小于 600 mm。  ③采用钢筋混凝土窗台板，窗台板嵌入窗间墙内不小于 600 mm。  （4）防止地基不均匀沉降裂缝的措施。  防止地基不均匀沉降引起墙体开裂的重要措施之一是在房屋中设置沉降缝。沉降缝把墙和基础全部断开，分成若干个整体刚度较好的独立结构单元，使各个单元能独立沉降，避免墙体开裂。一般在建筑物的下列部位宜设置沉降缝。  ①形状复杂的建筑平面的转折部位；  ②房屋高度或荷载差异较大的交接部位；  ③长高比过大房屋的适当部位；  ④地基土的压缩性有显著差异处；  ⑤建筑物上部结构或基础类型不同的交接处；  ⑥分期建造房屋的交界处。  砌体结构设计时，建筑体型力求简单，合理布置墙体和圈梁，正确选择地基也是防止地基不均匀沉降、避免墙体开裂的重要手段。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖砌体结构细部构造施工（三）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砖砌体结构细部构造施工（三），让学生知道说明文根据表达方式的不同，可以分为一般性说明文和文艺性说明文。** | 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  简述防止或减轻墙体开裂的措施。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖砌体施工质量控制与验收（一）  **一、砌体结构施工质量控制**  **（一）砌体施工质量控制等级**  建筑工程的砖、石、混凝土小型空心砌块、蒸压加气混凝土砌块等砌体的施工质量控制和验收应严格按照《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB 50203—2011）的要求执行。  在验收规范中，施工水平按质量监督人员、砂浆强度试验及搅拌、砌筑工人技术熟练程度等情况将砌体施工质量控制等级分为三级，如表 2-12 所示。    **（二）砌体施工质量基本规定**  砌体施工质量的质量控制，主要从砌筑材料和施工工艺两方面提出了要求。  1. 施工工艺的基本要求  （1）基础砌筑。基础高低台的合理搭接，对保证基础砌体的整体性至关重要。从受力角度考虑，基础扩大部分的高度与荷载、地耐力等有关。对有高低台的基础，应从低处砌起，在设计无要求时，高低台的搭接长度不应小于基础扩大部分的高度。  （2）墙体砌筑。为了保证墙体的整体性，提高砌体结构的抗震能力，砌体的转角处和交接处应同时砌筑，如不能同时砌筑，应留斜槎；砌体的交接处如不能同时砌筑，可留直槎。均应做好接槎处。  在墙上留置临时施工洞口，其侧边离交接处墙面不应小于 500 mm，洞口净宽度不应超过 1 m。抗震设防烈度为 9 度的地区建筑物的临时施工洞口位置，应会同设计单位确定。临时施工洞口应做好补砌。  脚手眼不仅破坏了砌体结构的整体性，而且还影响建筑物的使用功能，施工脚手眼补砌时，灰缝应填满砂浆，不得用干砖填塞。  尚未施工楼板及屋面的墙或柱，当可能遇到大风时，其允许自由高度不得超过表2-13 的规定。如超过表中限值时，必须采用临时支撑等有效措施。    2. 砌筑材料的要求及检验  （1）对砂浆的要求。在砌体工程施工时，应用合格的材料才可能砌筑出符合质量要求的工程。使用的材料必须具有材料的产品合格证书和产品性能检测报告。对砌体质量有显著影响的块材、水泥、钢筋、外加剂等主要材料在进入施工现场后应进行主要性能的复检，合格后方可使用。严禁使用国家明令淘汰的材料。  砌筑砂浆所用水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验。检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批。当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过 3 个月（快硬硅酸盐水泥超过 1 个月）时，应复查试验，并按其结果使用。  不同品种的水泥不得混合使用。不同品种的水泥由于成分不一，混合使用后往往会发生材性变化或强度降低而引起工程质量问题。  砂浆用砂不得含有有害杂物。砂浆用砂的含泥量应满足要求：水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 5%；强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 10%。M5 以上的水泥混合砂浆，如砂子含泥量过大，有可能导致塑化剂掺量过多，造成砂浆强度降低。  配制水泥石灰砂浆时，不得采用脱水硬化的石灰膏，脱水硬化的石灰膏和消石灰粉不能起塑化作用又影响砂浆强度。消石灰粉需充分熟化后方能使用于砌筑砂浆中。  拌制砂浆用水其水质应符合国家现行标准《混凝土用水标准》（JGJ 63—2006）的规定。当水中含有有害物质时，将会影响水泥的正常凝结，并可能对钢筋产生锈蚀作用。可饮用水均能满足要求。  砌筑砂浆应通过试配确定配合比，其组分材料配合比应采用重量计量。当砌筑砂浆的组成材料有变更时，其配合比应重新确定。施工中当采用水泥砂浆代替水泥混合砂浆时，应重新确定砂浆强度等级。凡在砂浆中掺入有机塑化剂、早强剂、缓凝剂、防冻剂等，应经检验和试配符合要求后，方可使用。有机塑化剂应有砌体强度的形式检验报告，并根据其形式检验报告结果确定砌体强度。例如，对微沫剂替代石灰膏制作水泥混合砂浆，砌体抗压强度较同强度等级混合砂浆砌筑的砌体的抗压强度降低 10%；而砌体的抗剪强度无不良影响。  为了降低劳动强度和克服人工拌制砂浆不易搅拌均匀的缺点，砌筑砂浆应采用机械搅拌；砂浆的搅拌时间自投料完算起应符合规定：水泥砂浆和水泥混合砂浆不得少于2 min；水泥粉煤灰砂浆和掺用外加剂的砂浆不得少于 3 min；掺用有机塑化剂的砂浆，应为 3 ～ 5 min。砂浆应随拌随用，水泥砂浆与水泥混合砂浆应分别在 3 h 和 4 h 内使用完毕；当施工期间最高气温超过 30℃时，应分别在拌成后 2 h 和 3 h 内使用完毕。  （2）砌筑材料的检验。同一验收批砌筑砂浆试块抗压强度平均值必须大于或等于设计强度等所对应的立方体抗压强度；同一验收批砂浆试块抗压强度的最小一组平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度的 0.75 倍。砌筑砂浆的验收批，同一类型、强度等级的砂浆试块应不少于 3 组。当同一验收批只有一组试块时，该组试块抗压强度的平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度。  抽检数量：每一检验批且不超过 250 m3 砌体的各种类型及强度等级的砌筑砂浆，每台搅拌机应至少抽检一次。  检验方法：在砂浆搅拌机出料口随机取样制作砂浆试块（同盘砂浆只应制作一组试块），最后检查试块强度试验报告单。  当施工中或验收时出现砂浆试块缺乏代表性或试块数量不足，或对砂浆试块的试验结果有怀疑或有争议，或砂浆试块的试验结果不能满足设计要求时，可采用现场检验方法对砂浆和砌体强度进行原位检测或取样检测，并判定其强度。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖砌体施工质量控制与验收（一）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砖砌体施工质量控制与验收（一），让学生知道同一验收批砌筑砂浆试块抗压强度平均值必须大于或等于设计强度等所对应的立方体抗压强度。** | 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  简述砌筑材料的要求。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖砌体施工质量控制与验收（二）  **二、砖砌体的质量标准及检验**  **（一）一般规定**  （1）有冻胀环境和条件的地区，地面以下或防潮层以下的砌体不应采用多孔砖。  （2）砌筑烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖砌体时，砖应提前1 ～ 2 d 浇水湿润，严禁采用干砖或处于吸水饱和状态的砖砌筑。烧结类块体的相对含水率 60% ～ 70%，混凝土多孔砖及混凝土实心砖不需浇水湿润，但在气候干燥炎热的情况下，宜在砌筑前对其喷水湿润。其他非烧结类块体的相对含水率 40% ～ 50%。  （3）采用铺浆法砌筑砌体，铺浆长度不得超过 750 mm；当施工期间气温超过 30 ℃时，铺浆长度不得超过 500 mm。  （4）设计要求的洞口、沟槽、管道应于砌筑时正确留出或预埋，未经设计同意，不得打凿墙体和在墙体上开凿水平沟槽。宽度超过 300 mm 的洞口上部，应设置钢筋混凝土过梁。不应在截面长边小于 500 mm 的承重墙体、独立柱内埋设管线。  （5）施工时施砌的蒸压（养）砖的产品龄期不应小于 28 d。  （6）竖向灰缝不应出现瞎缝、透明缝和假缝。  （7）砖砌体施工临时间断处补砌时，必须将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。  **（二）主控项目**  （1）砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。  抽检数量：每一生产厂家的砖到现场后，按烧结普通砖、混凝土实心砖每 15 万块，烧结多孔砖、混凝土多孔砖、蒸压灰砂砖及蒸压粉煤灰砖每 10 万块各为一验收批，不足上述数量时按 1 批计，抽检数量为 1 组。砂浆试块的抽检数量为：每一检验批且不超过 250 m3 砌体的各种类型及强度等级的砌筑砂浆，每台搅拌机应至少抽检一次。  检验方法：查砖和砂浆试块试验报告。   1. 砌体灰缝砂浆应紧密饱满，砖墙水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 80%。   抽检数量：每检验批抽查不应少于 5 处。  检验方法：用百格网检查砖底面与砂浆的黏结痕迹面积。每处检测 3 块砖，取其平均值。  （3）砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。在抗震设防烈度为 8 度及 8 度以上地区，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎，普通砖砌体斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3，多孔砖砌体的斜槎长高比不应小于 1/2，斜槎高度不得超过一步脚手架的高度。  抽检数量：每检验批抽查不应少于 5 处。  检验方法：观察检查。  （4）非抗震设防及抗震设防烈度为 6 度、7 度地区的临时间断处，当不能留斜槎时，除转角处外，可留直槎，但直槎必须做成凸槎，且应加设拉结钢筋。拉结钢筋的数量为每 120 mm 墙厚放置 1φ6 拉结钢筋（120 mm 厚墙放置 2φ6 拉结钢筋），间距沿墙高不应超过 500 mm 且竖向间距偏差不应超过 100 mm；埋入长度从留槎处算起每边均不应小于 500 mm，对抗震设防烈度 6 度、7 度的地区，不应小于 1 000 mm；末端应有 90 ° 弯钩。  **（三）一般项目**  （1）砖砌体组砌方法应正确，内外搭砌，上、下错缝，清水墙、窗间墙无通缝；混水墙中不得有长度大于 300 mm 的通缝，长度 200 ～ 300 mm 的通缝每间不得超过3 处，且不得位于同一面墙体上。砖柱不得采用包心砌法。  抽检数量：每检验批抽查不应少于 5 处。  检验方法：观察检查。砌体组砌方法抽检每处应为 3 ～ 5 m。  （2）砖砌体的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度及竖向灰缝厚度宜为10 mm，但不应小于 8 mm，也不应大于 12 mm。  抽检数量：每检验批抽查不应少于 5 处。  检验方法：水平灰缝厚度用尺量 10 皮砖砌体高度折算；竖向灰缝宽度用尺量 2 m砌体长度折算。  （3）砖砌体的尺寸、位置允许偏差及检验应符合表 2- 14 的规定。    **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖砌体施工质量控制与验收（二）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砖砌体施工质量控制与验收（二），让学生知道砌体灰缝砂浆应紧密饱满，砖墙水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 80%。** | 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  简述主控项目。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示砖砌体施工质量控制与验收（三）  **三、砌体施工的质量保证措施**  砌体施工时，应建立健全项目现场质量管理制度，并严格执行；业主或业主委托的质量监督人员经常到现场，或在现场设有常驻代表；施工方在岗专业技术管理人员应齐全，并持证上岗。  **（一）进场材料质量的控制措施**  （1）砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单，严格检验手续，对不合格品坚决退场。  混凝土小型空心砌块的强度等级必须符合设计要求及规范规定；砌块的截面尺寸及外观质量应符合国家技术标准要求；砌块应保持完整无破损、无裂缝。  施工时所用的小砌块的产品龄期不应小于 28 d，承重墙不得使用断裂小砌块。  （2）水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验。检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批。当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过 3 个月（快硬硅酸盐水泥超过 1 个月）时，应复查试验，并按其结果使用。不同品种的水泥，不得混合使用。  （3）砂浆用砂不得含有有害物质及草根等杂物。砂的含泥量不应超过表 2-15 的规定，并应通过 5 mm 筛孔进行筛选。    （4）塑化材料：砌体混合砂浆常用的塑化材料有石灰膏、磨细石灰粉、电石膏和粉煤灰等，石灰膏的熟化时间不少于 7 d，严禁使用冻结和脱水硬化的石灰膏。  （5）砂浆拌合用水水质必须符合现行国家标准《混凝土用水标准》（JGJ 63—2006）的要求。  （6）构造柱混凝土中所用石子（碎石、卵石）含泥量不超过 1%；混凝土中选用外加剂应通过试验室试配，外加剂应有出厂合格证及试验报告。钢筋应根据设计要求的品种、强度等级进行采购，钢筋应有出厂合格证和试验报告，进场后应进行见证取样、复检。  （7）预埋木砖及金属件必须进行防腐处理。  **（二）施工过程质量控制措施**  （1）原材料必须逐车过磅，计量准确，搅拌时间应达到规定的要求，砂浆试块应有专人负责制作与养护。  （2）基础大放脚两侧收退应均匀，砌到基础墙身时，应按所弹轴线和边线拉线砌筑，砌筑时应随时用线锤检查基础墙身的垂直度。  （3）盘角时灰缝应控制均匀，每层砖都应与皮数杆对齐，钉皮数杆的木桩要牢固，防止碰撞松动。皮数杆立完后，应复验，确保皮数杆高度一致。  （4）准线应绷紧拉平。砌筑时应左右照顾，避免接槎处高低不平。一砖半墙及以上墙体必须双面挂线，一砖墙反手挂线，舌头灰应随砌随刮平。  （5）应随时注意正在砌筑砖的皮数，保证按皮数杆标明的置埋置埋入件和拉结筋。拉结筋外露部分不得任意弯折，并保证其长度符合设计及规范的要求。  （6）内外墙的砖基础应同时砌筑，如因特殊情况不得同时砌筑时，应留置斜槎，斜槎的长度不应小于斜槎高度的2/3。  （7）基础底标高不同时，应先从低处砌起，并由高处向低处搭接，如无设计要求，其搭接长度不应小于基础扩大部分的高度。  （8）砌筑时，高差不宜过大，一般不得超过一步架的高度。  （9）防潮层应在基础全部砌到设计标高，房心回填土完成后进行。防潮层施工时，基础墙顶面应清洗干净，使防潮层与基层黏结牢固，防水砂浆收水后要抹压平整、密实。  （10）构造柱砖墙应砌成大马牙槎，设置好拉结筋，砌筑时应从柱脚开始，且柱两侧都应先退后进，当槎深达到 120 mm 时，宜上口一皮进 60 mm，再上一皮进 120 mm，以保证混凝土浇筑时上角密实，构造柱内的落地灰、砖渣杂物必须清理干净，防止混凝土内夹渣。  （11）竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝。  （12）施工临时间断处补砌时，必须将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解砖砌体施工质量控制与验收（三）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砖砌体施工质量控制与验收（三），让学生知道说明文根据表达方式的不同，可以分为一般性说明文和文艺性说明文。** | 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  简述砌体施工的质量保证措施。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **教学反思** | 在教学中注意了语言的积累、感悟以及运用，注重培养学是的基本操作能力，增强学生学习过程中的实践基础。 | |