**第4课 厨卫防水工程施工**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课 题** | 厨卫防水工程施工 | |
| **课 时** | 12课时（540 min）。 | |
| **教学目标** | **知识技能目标：**  1．了解聚合物水泥基防水涂料地面防水施工。  2．通过学习与练习掌握聚氨酯防水涂料地面防水施工。  **思政育人目标：**  让学生通过学习厨卫防水工程施工，了解现代文的分类，培养学生对现代文读和写的兴趣和能力。 | |
| **教学重难点** | **教学重点：**聚合物水泥基防水涂料地面防水施工  **教学难点：**聚氨酯防水涂料地面防水施工 | |
| **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】**展示聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（一）  **一、认识聚合物水泥基防水涂料**  **（一）聚合物水泥基防水涂料**  聚合物水泥基防水涂料是采用优质建筑专用聚合物防水乳胶为主要原料，以多种助剂配制而成的防水乳胶。用该乳胶与水泥复合后，涂刷于基面上，可形成具有一定弹性、粘结力强、抗弯强度高、抗渗性、抗裂性、耐候性、耐酸碱性优异的柔韧性防水层，该产品无毒、无污染、施工简便，完全符合环保要求。  **（二）产品特点**  （1）能在干燥或潮湿的多种材质的基面上施工。  （2）不污染环境，对人体无害，最适宜于卫生间、厨房、食用水池、地下室外墙的防水施工。  （3）具有优异的抗紫外线性能，耐候性良好，可作外露式防水施工。  （4）可作涂料与卷材复合的防水层，适用于重点防水工程。  **二、施工准备**  **（一）机具准备**  （1）清理防水基层的施工工具：铁锹、扫帚、吹尘器、手锤、抹布等。  （2）涂料取料配料工具：橡胶刮板、磅秤、搅拌桶、搅拌器等。  （3）涂膜工具：滚刷，如图4-1所示。  1709556541364  **（二）材料准备**  （1）防水材料包装、贮存、保管应符合规定要求。  （2）防水材料必须具备出厂合格证及相关资料说明，且主要材料施工前进行见证送检。  **（三）人工准备**  （1）为确保质量，防水工程必有由专业防水队伍进行施工。  （2）防水施工一般以3～4人为小组较为适宜。  **【学生】**思考、讨论。 | **展示聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（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  **简述聚合物水泥基防水涂料。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（二）  **三、基面要求**  建筑物基面要达到施工要求，即无杂物堆放，无砂子、凸出表面的石子、砂浆疙瘩、凹陷处及浅水洼等。  **四、聚合物水泥基防水层施工应注意的质量问题**  （1）气孔、气泡；材料搅拌方式及搅拌时间未使材料拌合均匀；施工时应采用功率、转速较高（100～500r/min）的搅拌器。另一个原因是基层处理不洁净，做涂膜前应仔细清理基层，不得有浮砂和灰尘，基层上更不应有孔隙，涂膜各层出现的气孔应按工艺要求（倒入聚合物水泥基涂料，用橡胶刮板用力刮）处理，防止涂膜破坏造成渗漏。  （2）起鼓：基层有起皮、起砂、开裂、不干燥，使涂膜粘结不良；基层施工应认真操作、养护、待基层干燥后，先涂底层涂料，固化后，再按防水层施工工艺逐层涂刷。  （3）涂膜翘边；防水层的边沿、分次刷的搭接处，出现同基层剥离翘边现象。主要原因是基层不洁净或不干燥，收头操作不细致，密封不好，底层涂料粘结力不强等造成翘边。故基层要保证洁净、干燥，操作要细致。  （4）破损：涂膜防水层分层施工过程中或全部涂膜施工完未等涂膜固化就上人操作活动，或放置工具材料等，将涂膜碰坏、划伤。施工中应保护涂膜的完整。  **五、工程质量保证措施**  （1）材料、半成品必须有合格证或材质证明、检验报告，经甲方和监理核验确认后方可使用，不允许不合格产品投入工程使用。  （2）涂膜应多遍完成，涂刷应待前遍涂层干燥成膜后进行，如图4-2所示。  1709556571694  （3）每遍涂刷时应交替改变涂层的涂刷方向，同层涂膜的先后搭茬宽度宜为30～50mm。  （4）涂料防水层的施工缝（甩槎）应注意保护，搭接缝宽度应大于100mm，接涂前应将其甩茬表面处理干净。  （5）涂刷程序应先做转角处、穿墙管道、变形缝等部位的涂料加强层，后进行大面积涂刷。  （6）涂料防水层中铺贴的胎体增强材料，同层相邻的搭接宽度应大于100mm，上下层接缝应错开1/3幅宽。  （7）涂料防水层的施工质量检验数量，应按涂层面积每 100m2抽查1处，每处10m2，且不得少于3处。  （8）严格质量检查验收，各班组在自检、互检基础上，进行交接检查，上道工序施工不合格决不允许进行下道工序施工。  （9）开工前施工负责人组织对现场操作人员进行技术及进度交底，做到对工程操作及进度心中有数。  （10）严格按照操作规程、技术方案施工，对施工过程中出现的技术问题及时处理。  （11）所有参加本项目防水施工人员必须经过技术培训，操作人员应持证上岗，无证人员不得进行本次防水施工。  （12）防水工程验收，应按国家有关防水技术规范进行验收，其中“主控项目、一般项目”必须严格按技术规程要求进行验收。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（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聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（二），让学生知道建筑物基面要达到施工要求，即无杂物堆放，无砂子、凸出表面的石子、砂浆疙瘩、凹陷处及浅水洼等。** | 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  **简述工程质量保证措施。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（三）  **一、聚合物水泥基防水工程施工工艺流程**  清理基层→细部节点部位附加层施工→第一次涂刷聚合物水泥防水涂料→第二次涂刷聚合物水泥防水涂料→第三次涂刷聚合物水泥防水涂料→检查修理→组织验收→页岩实心砖保护层施工。  **二、聚合物水泥基防水工程施工步骤**  （1）施工前准备：先对基面清理干净，检查是否干燥（无明水或用1m2面积的橡胶板或卷材覆盖基层，2～3小时后基层无水印、橡胶板或卷材无凝结水为合格），如未达到要求则使用热烘法喷干，方可进行下一个工序施工。阴阳角部位在找平时就做成半径50mm小圆角。  （2）将聚合物水泥基涂料与粉料按1：1（重量比）的比例将水泥慢慢加入液料容器中，并用电动搅拌器搅拌，搅拌时间约为5分钟，搅拌要均匀细腻，不含团粒状的混合物。  （3）对阴阳角，后浇带等薄弱部位立面及平面各300mm范围内应作防水加强层，采用增加该处涂料防水层厚度。  （4）加强部增加的防水层，同层相邻的搭接宽度应大于 100mm，上下层接缝应错开1/3幅宽。  （5）涂刷第一道涂膜：在前一道底胶层固化并干燥后，应先检查是否有部位没有涂刮到位，如没有，即可涂刷第一层涂膜；如有，则应补刷涂膜，然后进行第一层涂膜施工。  涂刮第一层涂膜防水材料，可用塑料或橡皮刮板均匀涂刮，力求厚度一致，单层控制在0.4～0.5mm之间。  （6）涂刮第二道涂膜：第一道涂膜固化后（手摸防水层不粘手），即可在其上均匀地涂刮第二道涂膜，涂刮方向应与第一道的涂刮方向相垂直，厚度控制在0.5～0.6mm之间。  （7）涂刮第三道涂膜：方法同第二道，但刮方向应与第二道的涂刮方向相垂直，厚度控制在0.5～0.6mm之间。最后总体厚度的最小厚度不小于1.4mm，平均厚度不小于1.5mm。  （8）每遍涂刷时应交替改变涂层的涂刷方向，同层涂膜的先后搭茬宽度宜为30～50mm。  （9）涂料防水层的施工缝（甩槎）应注意保护，搭接缝宽度应大于100mm，接涂前应将其甩茬表面处理干净。  （10）涂膜干燥时间：根据重庆南川的气候，应在8小时以内。做保护层施工时注意不要让硬物碰损防水涂膜，以免影响整体防水效果。若有碰损，即通知防水施工人员进行修补后，再继续下道防水层的施工。  （11）三次防水层后，立即施工页岩实心砖保护层，避免风沙及工作面交错损坏防水层。  （12）未取出用完的涂料应存放在容器中并密封严实，存放于阴凉通风处，严禁烟火。  （13）场地上工具及材料收放整理，并要求甲方对施工部位进行验收。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（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聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（三），让学生知道三次防水层后，立即施工页岩实心砖保护层，避免风沙及工作面交错损坏防水层。** | 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  **简述聚合物水泥基防水工程施工工艺流程。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解说聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（四）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聚合物水泥基防水涂料地面防水施工（四），让学生知道场地上工具及材料收放整理，并要求甲方对施工部位进行验收。** | 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  **简述聚合物水泥基防水工程施工步骤。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示聚氨酯防水涂料地面防水施工（一）  **一、 认识聚氨酯防水涂料**  聚氨酯防水涂料是由异氰酸酯、聚醚等经加成聚合反应而成的含异氰酸酯基的预聚体，配以催化剂、无水助剂、无水填充剂、溶剂等，经混合等工序加工制成的单组分聚氨酯防水涂料。该类涂料为反应固化型（湿气固化）涂料、具有强度高、延伸率大、耐水性能好等特点。对基层变形的适应能力强。聚氨酯防水涂料是一种液态施工的单组分环保型防水涂料，是以进口聚氨酯预聚体为基本成分，无焦油和沥青等添加剂。它是空气中的湿气接触后固化，在基层表面形成一层坚固的坚韧的无接缝整体防膜。  **二、 细部施工技术措施**  （1）基层必须坚实、牢固、不得有明显裂缝、蜂窝、松动、倒坡和高低不平现象，裂缝和接缝必须用嵌缝材料嵌填、补平。  （2）基层必须干燥，含水率≤ 9%。  （3）地面找平坡度严格按设计要求，凡遇到阴阳角处，均应抹成半径不小于 10 mm的小圆弧。  （4）穿过楼板的预留孔洞口，必须打毛后再采用与楼层现浇板砼同标号的细石砼进行堵孔，堵孔分两次进行，第一次浇到距板面下 20 mm 处，隔一夜再用 1：2 水泥砂浆压实抹平。  （5）地漏安装位置标高必须准确，周围坡度符合设计要求，防止出现积水、逆水现象。  （6）防水施工前一天，先做墙地面交接处阴阳角附加层，并将管根周边、地漏周围边原结构预留管孔洞口位置，全部用建筑热油膏进行嵌缝处理，以防止新旧砼接缝处开裂而产生渗漏现象。  （7）第一道防水涂料施工：基层涂料采用刷子均匀地涂抹，按先阴阳角、管道根部后平立面，先立面后平面的顺序进行施工。涂布时必须均匀满涂，不可过厚或过薄，更不能漏刷露底。一般底层涂料涂布后经 4 h 以上干燥固化，方可进行下一道工序施工。  （8）第一道防水涂料干后，进行布体材料（玻纤网格布或无纺布）铺贴时，布体材料应边涂刷边铺贴，全部布眼要浸满涂料，且必须贴紧、贴平，不得起皱，布体材料之间搭接处应重叠 100 ㎜，上下两层搭接应错开三分之一幅宽。  （9）防水涂料施工：在防水涂料施工时采用塑料或橡皮刮板均匀刮一层丙烯酸酯防水涂料，涂刮要均匀，厚度约 1.0 mm。待第一道涂膜固化 24 h 后，在第一道涂膜表面上均匀地涂刮第二道涂膜，涂刮方法与第一道涂膜相同，但涂刮的方向必须与第一道垂直。第二道涂膜施工时间与第一道间隔不宜大于 72 h。且收头部位一定要使涂料与基层直接粘结。涂膜施工时对易于产生渗漏部位必须认真涂刷均匀，并可适当刷得厚一些，以起到局部增强作用。  （10）聚氨酯防水涂料防水层的修整：由于防水层涂膜本身比较薄，做完防水层后应认真仔细地进行检查，如发现气孔、起鼓、破损、剥离时可按下列方法处理：在涂膜中如发现气孔，应及时挑破，重新进行涂布；若因基层潮湿发生起鼓，可在起鼓部位以稍大的宽度切开，充分排出潮气使之干燥后，重新涂布防水层，注意也应间隔 24 h 分两次涂布；施工中碰到局部受损破坏的防水层，可按增强涂抹的办法修补，增强涂布，可先粘贴增强布后在增强布上涂刷防水材料，也可用隔离薄膜将基层和涂膜防水层之间人为地分离，可增加此部位涂膜层延伸性能从而承受较大的变形；涂膜防水层的端部如发生剥离应重新处理基层，再涂抹基层涂料，按涂刷防水涂料的正常方法进行操作。  （11）根据防水层构造要求，施工完毕后，最后表面一层须进行封面满涂涂刷。  （12）操作人员应穿软底鞋施工，避免损伤防水层。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解聚氨酯防水涂料地面防水施工（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聚氨酯防水涂料地面防水施工（一），让学生知道根据防水层构造要求，施工完毕后，最后表面一层须进行封面满涂涂刷。** | 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  **简述细部施工技术措施。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示聚氨酯防水涂料地面防水施工（二）  **一、 聚氨酯防水涂料施工准备**  **（一）材料**  **1. 聚氨酯防水涂料**  甲级份：异氰酸基含量以 3.5%±0.2% 为宜。  乙组份：羟基含量以 0.7%±0.1% 为宜。  甲乙组严格按产品说明的比例配合，经充分搅拌，现场配制成聚氨酯防水涂料，其技术性能应符合以下要求。  固体含量：≥ 94%；  抗拉强度：≥ 1.65 MPa；  断裂延伸率：≥ 350%；  柔性：-30 °C 弯折无裂纹；  耐热度：85 °C 加垫 5 h，涂膜无流淌、起泡和滑动；  不透水性：压力≥ 0.3 MPa，保持时间≥ 30 min 不渗透。  **2. 辅助材料**  应备有二甲苯、醋酸乙酯、二月桂酸丁基锡、磷酸；砂粒和胎体增强材料等。  **（二）机具**  一般备有电动搅拌器、拌料桶、油漆桶、塑料或橡胶刮板、滚动刷、油漆刷、弹簧秤、灭火器等消防器材。  **（三）作业条件**  （1）找平层使用水泥砂浆应抹平压光，坚实平整，不起砂，含水率小于9%。（含水率简易测试方法：在基层表面上干铺一块1m²橡胶卷材，静置3～4h，覆盖橡胶卷材部位无明显水印，即视为含水率达到要求，可以施工）。  （2）找平层泛水坡度应在2%以上，不得局部积水。  （3）找平层按图纸设计要求，在转角处要抹成小圆角。  （4）与找平层相连接的管件、卫生洁具、地漏、排水口等必须安装牢固、收头圆滑，按设计要求用密封膏嵌固。这些设备必须安装完毕，才能进行防水层的施工。  （5）聚氨酯涂料的存放与施工条件以0°C以上为宜，最低不得低于-5°C。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解聚氨酯防水涂料地面防水施工（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聚氨酯防水涂料地面防水施工（二），让学生知道聚氨酯涂料的存放与施工条件以 0 °C 以上为宜，最低不得低于 -5 °C**。 | 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  **简述聚氨酯防水涂料施工准备。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示聚氨酯防水涂料地面防水施工（三）  **二、聚氨酯防水涂料施工工艺**  **（一）工艺流程**  清理基层→涂刷基层处理剂（冷底子油）→细部附加层施工→第一遍涂膜→第二遍涂膜→第三遍涂膜防水层施工→防水层一次试水→保护层饰面层施工→防水层二次试水→防水层验收。  **（二）操作要点**  （1）清理基层：基层表面必须彻底清扫，达到干净、干燥。  （2）涂刷基层处理剂：装聚氨酯甲、乙两组分和二甲苯按 1:1.5:2 ～ 3 的比例配合搅拌均匀，作为基层处理剂，用滚刷或油漆刷均匀地处理剂于基层表面，涂刷量以0.2 kg/m² 左右为宜。涂刷后应干燥 4 h 以上，才能进行下一道工序。  （3）附加层施工：在地漏、管根、阴阳角和出入口等易发生漏水的薄弱部位，应先用聚氨酯防水涂料按甲、乙两组分 1:1.5 比例混合搅拌均匀涂刮一次，做附加层处理。按设计要求，细部构造也可做带胎体增强材料的附加层处理。胎体增强材料宽度300 ～ 500 mm，搭接缝 100 mm，施工时边铺贴平整，边涂刮聚氨酯涂料。  （4）第一遍涂膜施工：将聚氨酯涂料甲料、乙料和二甲苯按产品说明的比例配制，搅拌均匀，用橡胶刮板或油漆刷涂刮（刷）在基层表面，涂刮厚度要均匀一致，涂刮量以 0.8 ～ 1 kg/m² 为宜。  （5）第二遍涂膜施工：在第一遍涂膜固化后，再按上述配方和方法涂刮第二遍涂料。对平面的涂刮方向应与第一遍涂刷方向相垂直，涂刮量仍与第一遍相同。  （6）第三遍涂膜和粘砂粒施工：在第二遍涂膜固化后，再按上述配方和方法涂刮第三遍涂膜，涂刮量以 0.4 ～ 0.5 kg/m² 为宜。在第三遍涂膜施工完毕又未固化时，应在其表面稀释地撒上少量干净的砂粒，以增加他和将要覆盖的水泥砂浆之间的粘结能力。 当涂膜固化完全和检查验收合格后，即可抹水泥砂浆保护层或粘贴面砖，马赛克等饰面层。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解聚氨酯防水涂料地面防水施工（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聚氨酯防水涂料地面防水施工（三），让学生知道涂膜固化完全和检查验收合格后，即可抹水泥砂浆保护层或粘贴面砖，马赛克等饰面层。** | 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  **简述聚氨酯防水涂料施工工艺。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示聚氨酯防水涂料地面防水施工（四）  **三、工程验收**  （1）应提供现场施工用的聚氨酯涂料复试技术性能的检测报告及其他材料、技术、质量等证明资料。  （2）涂膜应厚薄均匀，封闭严密，不允许有脱落、开裂、孔洞和收头不严密露胎体等缺陷。  （3）刚性保护层与涂膜防水层之间应粘结牢固，表面平整，不允许有空鼓、脱落、翘边等现象。  （4）涂膜防水层表面坡度应符合设计要求，不应有局部积水和渗漏水的现象存在。检查渗漏水的方法是把地漏堵塞，蓄水 24 h 无渗漏水方为合格。  **四、成品保护**  （1）操作人员应严格保护已做好的涂膜防水层。在做保护层以前任何人员不得进入施工现场，以免损坏防水层。  （2）地漏或排水口等要防止杂物堵塞，确保排水畅通。  （3）施工时，不允许涂膜材料污染已做好饰面的墙壁、卫生洁具、门窗等。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解聚氨酯防水涂料地面防水施工（四）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聚氨酯防水涂料地面防水施工（四），让学生知道施工时，不允许涂膜材料污染已做好饰面的墙壁、卫生洁具、门窗等。** | 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  **简述成品保护。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示高压注浆防水施工（一）  **一、 高压注浆技术简述**  **（一）高压注浆技术特点**  高压灌浆堵漏就是利用机械的高压动力，将水溶性聚氨酯化学灌浆材料注入混凝土裂缝中，当浆液遇到混凝土裂缝中的水分会迅速分散、乳化、膨胀、固结，这样固结的弹性体填充混凝土所有裂缝，将水流完全地堵塞在混凝土结构体之外，以达到止水堵漏的目的。高压灌浆堵漏技术是具有国际先进水平的高压无气灌注防水新技术，是发达国家水溶性灌浆材料使用的新型工艺。    **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解高压注浆防水施工（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高压注浆防水施工（一），让学生知道高压灌浆堵漏技术是具有国际先进水平的高压无气灌注防水新技术，是发达国家水溶性灌浆材料使用的新型工艺。** | 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  **简述高压注浆技术特点。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示高压注浆防水施工（二）  **（二）高压灌浆堵漏原理**  浆液灌入混凝土裂缝后，与渗漏水相遇发生化学反应，放出二氧化碳，并形成脲的衍生物。从而达到防渗堵漏的目的。  水溶性聚氨酯化学灌浆材料是一种低黏度，双组份合成高分子聚氨酯材料，形态为浆体，它有遇水产生交联反应，发泡生成多元网状封闭弹性体的特征。当它被高压注入混凝土裂缝结构延展直至将所有缝隙（包括肉眼难以觉察的）填满，遇水后（注水）伴随交联反应，释放大量二氧化碳气体，产生二次渗压，高压推力与二次渗压将弹性体压入并充满所有缝隙，达到止漏目的，可见水溶性聚氨酯化学灌浆材料是堵漏材料中性能最好的一种，用一般材料不能根治渗漏，使用高压灌浆堵漏技术后一次堵漏成功。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解高压注浆防水施工（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高压注浆防水施工（二），让学生知道水溶性聚氨酯化学灌浆材料是一种低黏度，双组份合成高分子聚氨酯材料，形态为浆体，它有遇水产生交联反应，发泡生成多元网状封闭弹性体的特征。** | 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  **简述高压灌浆堵漏原理。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示高压注浆防水施工（三）  **（三）高压灌浆堵漏作用机理**  （1）对裂缝形成化学链接。  （2）对表面的孔隙形成高强度锚栓。  （3）高压力的推挤下填充所有裂缝。  **（四）高压灌浆堵漏技术运用特点**  （1）高度成品化。  （2）操作简捷。  （3）可四季施工。  （4）无毒无污染。  （5）费用合理。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解高压注浆防水施工（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高压注浆防水施工（三），让学生知道高压力的推挤下填充所有裂缝。** | 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  **简述高压灌浆堵漏技术运用特点。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示高压注浆防水施工（四）  **二、 施工主要应用材料**  **（一）材料简介**  该产品外观为无色至浅黄色透明液体，它是由聚氨酯预聚物与多种助剂配合而成的双组分材料。一种快速高效既能堵漏防渗又能固结补强的高分子弹性材料，可应用于各种工程中起堵水防渗加固作用。  **（二）材料特点**  （1）该材料具有良好的亲水性，能与水反应，同时生成 CO2 气体，并逆水而上沿来水通道渗透扩散，与周围的混凝土、砂、土等固结，快速硬化形成不透水的固结层，已广泛应用于封堵大压力的涌水和阻止地基中的流水及水的渗透。  （2）该材料与混凝土及土粒粘结力大，可制得高强度的弹性固结体，因此能充分适应地基或其他基层的变形，使其不易发现龟裂、崩塌而得到加固初强。  （3）在含水的结构中浆液不会被冲散，在其反应过程中，由于气体的扩散使有效固结区迅速增大，可得到比其他类型化学浆液大得多的固结体。  （4）根据工程不同的需要，可调节注浆液体的粘度，对于细小裂缝注浆后浆液能很快渗透进去，形成粘结牢固、抗渗性好、强度大的固结体。  （5）浆液的固化速度可根据施工需要调节。  （6）施工时采用双组分灌浆设备，易清洗，工艺简单易行，综合费用较低。  （7）固结体在水中浸泡对人体无害、无毒，无污染。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解高压注浆防水施工（四）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高压注浆防水施工（四），让学生知道施工时采用双组分灌浆设备，易清洗，工艺简单易行，综合费用较低。** | 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  **简述材料特点。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **教学反思** | 教师千万不能埋怨责怪学生，不反思自己，只会适得其反，以致把简单的问题都变成学生的难点。因此在备课时一定要结合学生实际制定好切实可行的学习目标。 | |