

巢湖和州组炉渣状灰岩成因及工程地质问题的研究

中国矿业大学(徐州)资源与地球科学学院 李峰博 李巨龙 张宏燕

[摘要]巢湖石炭纪和州组地层发育齐全,沉积环境多样。沉积物堆积初期,生物活动破坏了松散的沉积层,留下了大量的活动遗迹,形成了洞穴构造。沉积物固结过程中,洞穴孔内被泥灰质及生物碎屑充填。随着海平面下降,地层暴露在海平面以上,在风化作用下,灰岩中的泥质被风化剥蚀,和州组灰岩便形成“炉渣状”。和州组炉渣状灰岩具有特殊的工程地质特征,存在许多工程地质问题,要求在工程建设当中,采用适当的方法处理存在的问题,以满足工程安全的需要。如在岩体风化的地区要采取开挖和加固措施,在岩溶地区可对溶洞进行灌注和打桩,地基可以采用跨盖等处理方案,同时为防止地面塌陷和地基突涌,要注意控制地下水的位。

[关键词]巢湖和州组炉渣状灰岩 生物扰动 风化作用 工程地质问题

1.和州组地质背景
巢湖和州组位于巢湖县城北部,处于下扬子拗陷带西北部,除滁巢褶皱带中部,半汤复背斜的西翼。下扬子拗陷带是古生代——三叠纪的拗陷带,中生代以来经受印支、燕山多旋回构造,岩浆作用,形成复杂的褶皱、断裂构造特征。晚古生代石炭纪下统地层包括:金陵组,高骊山组,和州组。各组之间均为平行不整合接触。

2.和州组地层
下部:厚22m,为灰、灰黑色中薄至厚层生物碎屑灰岩,微晶白云质灰岩,泥质灰岩夹灰黄、紫色薄层泥岩,局部为泥质白云岩和微晶灰岩。厚层状灰岩与灰紫色薄层泥岩重复出现,形成旋回。化石较丰富,含蜓类、珊瑚、腕足等化石。

上部:厚6-14m,为灰、灰黄色白云质灰岩、灰质白云岩夹粉砂质页岩或含白云质灰岩,灰质白云岩中时含黑色燧石团块,含白云质很低,风化后呈炉渣状。含蜓、珊瑚、腕足类等化石。

3.和州组沉积环境
高骊山组沉积结束之后,由于发生了海退,便进入了沉积间断期,但是不久便发生新的海侵。和州组开始了沉积期,这次海侵时海平面升降频繁,形成一套典型潮坪相沉积,潮下一潮间—潮上的序列重复出现,有的序列不完整,仅有潮下及潮上组合,这种序列由下而上出现五次,形成了一个沉积旋回(见表1和州组地层沉积旋回)。

表1 和州组地层沉积旋回

地层	岩性及环境标志	沉积环境
第五组合	下部为灰色中厚层泥晶灰岩加薄层绿色泥岩,上部为浅灰色中厚层灰泥石灰岩,顶部由于风化成砾块状	潮上
第四组合	灰黄色页片状含铁质石英粉砂质粘土岩,见泥裂 灰泥生粒石灰岩	潮上 潮下
第三组合	灰黄色薄层含泥质膏化粗晶灰岩 灰泥砾屑灰岩,顶部有藻纹层,有帐篷状构造 灰色中厚层含生粒灰泥石灰岩	潮上 潮间 潮下
第二组合	灰绿色页岩,黄绿色泥云岩 藻纹层含生粒灰泥石灰岩,有帐篷状构造 灰泥生粒石灰岩	潮上 潮间 潮下
第一组合	方解石化泥质白云岩 含生粒灰泥石灰岩 灰色薄层含砾结核页岩	潮上 潮下 海侵滞留

每个序列下部为潮下带的深灰、灰色中厚层—厚层含生粒灰泥石灰岩、灰泥生粒石灰岩,有丰富的浅海底栖生物和丰富的遗迹化石动藻类。石灰岩中所含珊瑚、蜓类、腕足均生活在温暖、清澈的浅海环境中,属广海型正常盐度的生物群,化石完整,水动力较弱,故其沉积时主要是开阔海台地环境。随后海平面下降,沉积了潮间带的岩层,为灰、深灰色中薄层藻纹层状含生粒灰泥石灰岩或白云岩化含生粒灰泥石灰岩,具帐篷状构造,半球形叠层石等。潮上带为泥云岩或页岩、泥云岩互层,水平层理,有龟裂砾片或硬石膏化粗晶灰岩,无化石,表明沉积物曾经暴露出表,气候干旱,这是典型的向上变浅的潮坪沉积。而最后一个旋回发育不全,仅有潮下沉积,潮上与潮间的沉积由于海平面下降暴露地表遭受剥蚀而缺失,顶部由于风化淋滤作用形成微喀斯特地貌,风化甚者呈炉渣状。这种风化淋滤具有清楚的分带特征,顶部甚者呈炉渣状,砾块间为残留灰泥充填,向下为密集的下垂溶孔,溶孔内充填残留灰泥和生屑,岩层尚可见层理,向下溶孔稀疏,层理清楚,再下溶孔消失,岩层恢复

正常,这是一种典型暴露特征。综上所述,和州组为典型潮坪环境。

4.炉渣状灰岩的特征
炉渣状灰岩主要分布于巢北和州组上部,呈灰色、灰绿色,岩层上下界面清楚,但内部层理被破坏,岩石由灰岩砾块和泥灰质两部分组成,由于风化剥蚀作用,泥质部分常流失,而灰岩砾块因抗风化力强常凸出于层面上,形似炉渣状,角砾之间充填有绿色、红色富含钙质的粘土物质。角砾的粒度极为悬殊,大的直径达10~30厘米,小的仅为数厘米,形状极不规则,但多数外缘轮廓圆滑,角砾基本没有位移,但是不具定向排列,又无后期水动力改造的痕迹。故此角砾成因显然不是水流冲积造成的,而应为沉积物成岩后露出地表经风化剥蚀作用形成。灰岩砾块下部生物扰动程度减轻,潜穴构造明显,层理未曾全部破坏,穴孔大小均匀,孔径垂直层面分布,孔深最大可达5厘米,没有切穿底层面,潜穴孔与宿主岩接触界线清楚,接触边有黄铁矿晶粒和黑色有机质组成的黑色边圈,潜穴孔内充填物为泥灰质及生物碎屑。显微镜下,下部潜穴少,向上增多,到顶部生物扰动程度达到最大,构成垂向上扰动程度增大的层序。生物扰动后,岩石结构受到破碎,具明显的钻孔现象,有潜穴构造,内部的充填物与宿主灰岩之间碳酸盐微相及化学成分都有明显区别,如宿主灰岩的CaO含量为55%左右,而充填物的CaO含量为40%左右;宿主灰岩的MgO含量为1%左右,而充填物的MgO含量为0.1%左右。宿主灰岩主要为含有孔虫类、蜓类、软体生物海百合等碎屑的微晶灰岩,而充填物主要为含海百合生物碎屑的细晶灰岩。对于化石及遗迹相的研究说明,填物和宿主岩是在不同的时间不同的环境下形成的,二者具有不同的微相特征及矿物成份。

5.工程地质问题及处理方法
按照岩石风化深浅和特征,将岩石风化程度划分为:未风化、微风化、弱风化、强风化和全风化。和州组炉渣状灰岩遭到风化以后,其强度降低,岩石结构构造一般保存完好,仅部分遭到破坏,风化裂隙发育,裂隙风化严重。风化的角砾之间含有松散物质,部分岩石被裂隙划分为小块状。敲击声不够清脆,用镐难以挖掘,需要岩心钻进爆破开挖。因此该部分的风化程度可以划分为弱风化。其下部岩体结构基本不变,完整性好,风化裂隙少,颜色基本没变,敲击声清脆,需要爆破开挖,可以划分为微风化。

生物及风化作用使得和州组炉渣状灰岩的完整性遭到了破坏,岩体的强度变低,同时使得岩体的工程性质发生了显著变化:首先,岩石的抗水性降低,亲水性增高,其次,由于岩体的破碎,空隙增加,因而透水性增强,使得岩体的力学强度降低,压缩性增大。同时在地下水的作用下,部分地区岩溶发育,生成一些小的溶洞。因此,对于重大的建筑物来说,炉渣状灰岩风化岩体必须经过处理,才能满足工程建设的需要。

和州组炉渣状灰岩的处理要注意到三个方面:岩体的风化程度,岩体的岩溶程度,地下水对岩体的作用。

(1)岩体风化的处理
可以采取的方法是:开挖措施,如果和州组炉渣状灰岩风化程度严重,则要根据风化程度及工程要求来确定开挖深度,防治措施,目的是为了制止风化的近一步的发展,采用人工的方法加固风化岩。如覆盖防止风化入侵的材料,灌注胶结和防水的材料,整平地区加强排水,保护基坑等。

(2)岩溶的处理
岩溶对建筑物的稳定性有很大的影响,由于地下水的溶蚀,和州组炉渣状灰岩在一些地区形成了小的裂隙和溶洞,使岩体的结构松散,透水性增强。这样的地区作为地基,则地基的承载力是达不到建筑物的要求的,需要对岩溶发育的岩体进行处理。处理的措施有:灌注和打桩,在洞体范围的顶板打孔灌注或砂砾,要注意灌满和密实,或者用桩基处理,以提高其承载力;跨盖,当洞体的顶板不稳定时,可以采用跨盖方案,如采用梁式基础,但是梁板的支撑点必须放在较完整的岩体上或可靠的持力层上,并注意地基的承载力和稳定性;排导地下水,防止地下水的下渗,这样是为了防止岩洞的近一步扩大。

(3)地下水的处理
和州组炉渣状灰岩的孔隙度较高,孔的连通性较好,这样地下水的运移的阻力小,流通性好,同时带来了许多工程地质问题,如地面的塌陷,基坑的突涌等。处理的措施:为了杜绝地面的 (下转第100页)

我校《数控维修》课程改革的几点建议

宜兴技师学院 余新

[摘要]本文论述了《数控维修》课程教学改革的几点建议:调整教学内容、改进教学手段、改革考试方法、加强实践教学。

[关键词]多媒体 改革 数控维修 教学

《数控维修》是我校数控技术应用专业的一门主干专业课,它以培养学生熟练掌握数控设备故障诊断能力与数控设备维修能力为目标。根据该类专业学生的培养目标,从我的实际情况出发,有必要对这门课程进行教学改革,从教学内容、教学方法与手段和实践教学体系进行改革,以提高教学质量,培养掌握数控维修技术的应用型、技能型人才,满足市场对该类人才的需求。

一、教学内容的调整

根据职业教育的特点,课程教学内容要围绕知识、能力、素质这三方面来进行,同时必须有基础性、实用性、时效性和新颖性。由于数控技术发展很快,市场上的数控系统种类又繁多,因此数控维修这门课程应紧跟数控技术的发展,将目前有关数控技术应用方面的新知识、新技术及时传授给学生,所以,应对课程内容与教材随时进行更新和调整。

由于学生学习的时间有限,教材应突出重点,着重于讲明一到两种典型数控系统的基本组成、结构及其故障诊断与维修的一般方法,再辅以一到二个其他常见的数控系统,以点带面,让学生逐步理解数控系统的一般工作原理。

由于高职学生主要是技能的培养,因此,有必要对理论性太强、岗位实用性较低的内容进行删减,突出实践技能性强的教学内容,还应将教材中内容接近的部分进行合并。

同时,还应根据不同的就业取向对数控维修课程教学内容按不同要求进行编排。如目前市场上主要的数控系统有 SIEMENS、FANUC 以及国产的华中数控,因此可将教学的侧重点分别放在这三种数控系统上,这样既可以解决设备少学生多的问题,又可以丰富我校培养的人才种类,从而满足不同企业的需求。

这样,《数控维修》课程教学内容的安排就体现了系统性、完整性、科学性和先进性,同时要注重汲取近期先进制造技术和数控技术的最新研究成果,注重知识的前后连贯,注重基础知识的完整性。

二、教学方法与手段的改革

目前,我校在数控维修教学上理论与实践还是分开的,这样就很容易造成理论与实际脱节。例如,当学生来参加实训时,经常会发现理论老师讲的与实践老师讲的有区别,或者是学生还有许多基础课程才开始学,实习老师不得不把有限的实习时间用来讲解最基本的理论知识,这样学生的实习效果往往达不到老师的要求。因此我建议采用一体化教学方法来代替现有的传统教学方法,这样可以使理论与实践紧密联系起来,既减少学生的学习时间,也提高了学习效果,同时还可以充分利用学校的资源。

在教学手段上,采用电子教案、多媒体课件、实物演示、现场参观等形式组织教学,同时利用先进的数控维修仿真软件,让学生进行的数控维修仿真练习,这样不仅能使学生直观、形象,也会大大提高学生的学习兴趣。利用电子教案,采用多媒体形式组织教学,同时利用数控维修的仿真软件,让学生在电脑上完成数控系统的连接和调试,并对模拟的数控设备故障进行诊断和维修,会使教学直观、形象,也将大大提高学生的学习兴趣。利用多媒体课件进行该课程的教学也可以减轻学生负担,提高课堂利用率。另外,多媒体课件的信息量也非常丰富,还可以解决课时不足的问题。

三、考试方法的改革

考试是教师和学生每学期都必须经历的事情。学生可以通过考试,

对学期所学课程进行系统的、综合的复习,教师也以通过考试了解学生的学习情况,检查自己的教学教学效果。然而,采用什么样的考试方法,怎样考核学生,是十分重要的。好的考试方法,可以调动学生学习的积极性。培养学生自主学习的能力,改善学生学习的风气,促进教学。为了寻找一种科学的、合理的、有效的考试方法,我认为有必要对目前的考试方法进行改革。考试应该采取多种形式进行,才能反映学生各方面能力水平。最终成绩可以由三项内容组成:笔试(40%) + 操作考试(60%) = 总成绩(100%)。1) 笔试:主要考核学生对本课程基本理论知识的掌握情况(40分),试卷可以采用从试题库中随机抽取的办法,这样真正做到“教考分离”。2) 操作考试:分两部分,一部分是考核学生系统连接与调试的操作(30分),另一部分是故障诊断与排除能力(30分)。如果没有合格可以补考(其间可以重修),直到通过方能毕业。

四、实践教学的改革

高职专业课程的显著特点之一就是实践性强。为此,必须要重点建设好与理论教学体系互相联系、相互融合的实践教学体系,理论教学体系必须与实践教学体系相结合,才能培养出高素质、高技能的应用型人才。《数控维修》是一门实践性很强的课程。为了达到数控技术应用专业对本课程的要求,必须建立本课程独立的实践教学体系,即数控维修仿真实训——数控系统连接调试实训——故障诊断与维修实践训练。

1) 仿真实训:主要开设数控设备结构实验,使学生了解数控设备的结构,同时开设数控维修的实验,包括①机械部件的安装:每个学生一台计算机及配套仿真软件,完成数控设备机械部件的安装训练。②系统连接:每个学生一台计算机及配套仿真软件,完成典型数控系统的电器连接,通过仿真训练使学生掌握数控设备结构及数控系统的组成。

2) 数控系统连接调试实训:对学生进行分组,每组三到五个人,给每组提供一套系统连接所必需的硬件和工具,让他们按要求进行系统连接,正确完成系统连接后,再导入正确的参数、PLC 程序,之后再行进行系统调试,对系统进行优化,使学生掌握数控设备的连接调试过程,加深其对数控系统的理解,为故障诊断与维修打好基础。

3) 故障诊断与维修实践训练:由老师设置一定的故障,由学生独立完成故障分析、诊断与排除过程。通过训练,培养学生综合运用所学理论知识解决实际问题的能力。

总之就目前而言,要教好数控维修这门课程对我校的教师来说还是个难点,因为现在的数控技术是当代高新技术机、电、光、气一体化的结晶,故障现象也是千奇百怪,各不相同,而且学生的素质又参差不齐。因此,我校的师生应共同努力,把数控维修建设成一项优秀的课程。

参考文献

- [1] 刘启新. 关于电机拖动教学改革的几点措施[J]. 教学研究, 2003.2
- [2] 单尚麟等. 二年制高职数控专业教学改革的探索与思考[J]. 天津职业大学学报, 2005.3
- [3] 田坤等. “数控机床及编程”课程教学研究[J]. 河南机电高等专科学校学报, 2002.1
- [4] 刘虹. 高职《数控编程》课程教学探讨[J]. 机械职业教育, 2002.10
- [5] 顾京. 国家精品课程——“数控编程”的课程建设[J]. 机械职业教育, 2005.8

(上接第 99 页) 塌陷的发生,在重大工程附近应严格控制或禁止大幅度的地下水水位的改变。如果必须施工时,要及时的进行回灌,以保持地下水水位无过大的变化;防止基坑的突涌,则必须对承压水层预先进行排水,以降低承压水头压力。人工降低地下水的方法很多,必须根据施工对象,地下水的埋藏条件和含水层的岩性选择适当的排水方法,人工排水的方法有:明沟排水、深井排水、轻型井点排水、真空排水。在排水的同时要布置一定的水文地质监测工作,注意对水位和地面的沉降观测。

6. 结论

(1) 在巢湖县城南部存在一层厚数米到十几米的白云岩,称为老虎洞白云岩,它与和州组炉渣状灰岩属于同期异相沉积,但由于没有生物扰动作用,其没形成炉渣状,因此,生物作用在巢湖和州组炉渣状灰岩的前期形成过程中起着重要的作用,由于海平面频繁升降,地层间歇性露出海平面之上,灰岩中的泥质较宿岩容易被风化剥蚀,和州组灰岩便形成“炉渣状”。可见,风化作用对巢湖和州组炉渣状灰岩的后期形成起着重要的作用。

(2) 和州组炉渣状灰岩存在的工程地质问题,应在保障经济效益和工程安全的前提下,采用适当的措施来处理。如在岩体风化的地采取开挖和加固措施,以加固地基;在岩溶地区要对溶洞进行灌注和打桩,地基可以采用跨盖等方案,同时要注意疏导出岩溶水,防止岩溶的进一步发育;为防止地面塌陷和地基突涌,要注意控制地下水的水位。

参考文献

- [1] 周志澄,张瑛. 安徽巢湖凤凰山和州组上段 Glossifungites 遗迹相的成因及其意义[J]. 沉积学报, 1991(04): 123
- [2] 侯明金,齐敦伦,金义祥. 安徽巢湖凤凰山石炭纪岩石特征及沉积环境分析[J]. 安徽地质, 1998(03): 30-31
- [3] 夏广胜,徐家聪. 安徽巢湖地区早石炭世地层[J]. 地层学杂志, 1980(02): 92-93
- [4] 李双应,金福全. 扬子盆地石炭纪的岩石学特征及沉积相. 安徽地质, 1994(03): 36
- [5] 唐明辉. 工程地质学基础. 北京: 化学工业出版社, 2008