

山东水利安全生产教育基地介绍

山东水利安全生产教育基地，是山东省水利厅与山东水利职业学院秉承“以人为本，预防为主”的安全理念投资建设，建筑面积 900 多平方米，是全国水利行业第一家体验式安全培训教育基地。

基地涵盖实体体验和 VR/AR 体验两大体验区，其中 VR 体验项目创新性的提出以工程场景漫游形式来更好的还原事故发生场景，是集科普性、仿真性、交互性、趣味性于一体的综合性实训基地。并建有水利安全生产学习考核管理平台网站，可以通过平台网站进行水利工程安全生产继续教育及三类人员考核培训。



图 1 实体体验馆

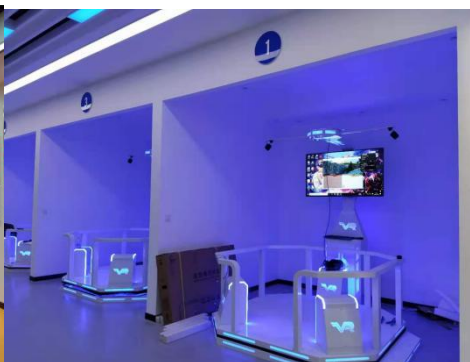


图 2 VR 体验馆

实体体验馆建有室内部分和室外部分，共建有 30 多项安全体验项目，具体体验项目清单及功能介绍如下表 1：



图 3 实体体验馆室内部分



图 4 实体体验馆室外部分

表 1 实体体验馆安全体验项目及功能统计表

序号	安全体验项目名称	安全体验项目功能介绍
1	水利安全体验区大门	室外体验区大门，同时模拟工地大门，使得体验者有进入实际工地的感觉。
2	安全讲平台	模拟工地班前讲评台，对各班组工人进行安全教育及安全技术交底和特殊部位的注意事项讲解。
3	安全鞋撞击体验	在正确穿戴合格安全鞋的情况下，体验物体打击，感受安全鞋对脚部防护的重要性，从而增强体验者自觉并正确佩戴合格安全帽的意识。
4	安全帽撞击体验	在正确佩戴合格安全帽的情况下，体验物体打击，感受安全帽对头部防护的重要性，从而增强体验者自觉并正确佩戴合格安全帽的意识。
5	安全带高空体验	通过提升设备将系好安全带的体验者提升至升高，目的是让体验者感受到高处坠落中安全带的重要性。并通过体验不同类型的安全带体验者掌握正确的佩戴方法。
6	临边倚靠倾斜体验	通过模拟防护栏杆超过一定力量时，造成临边防护倾斜，教导施工人员预防事故的方法，提高安全意识。
7	洞口坠落体验	体验者可亲自感受洞口处的突然坠落，并学习突发坠落时的自我保护知识。
8	消防器材使用体验	体验火灾现场使用灭火器，进行消防灭火体验和火灾逃生体验。
9	电焊作业体验	模拟近距离体验电焊作业，以此警示从事电焊施工的作业者要以严肃的态度对待工作，同时警示每一位建筑工程参与者首先要注意保护自己，远离危险源。
10	综合用电体验	体验者可进行触电体验，亲身感受到微电流，认识到不同大小的电流对人体造成的伤害，学习安全用电知识，提高安全用电意识。
11	墙体倾倒体验	挡土墙倾倒体验项目通过模拟墙体、边坡、大模板等倾倒坍塌场景，加深体验者对施工现场易出现坍塌部位及相关预防知识的印象，并指导体验者遭遇坍塌时的自救与自护方法。
12	机械伤害体验	此体验项目介绍了常见的机械伤害发生的原因及注意事项，并让作业人员模拟体验违章操作所导致的事故后果。
13	垂直爬梯体验	通过模拟了垂直爬梯场景，使体验者认识到垂直爬梯正确和错误搭设以及倾倒的危害，掌握爬梯的使用方法及其注意事项。
14	人字梯体验	体验人员在正确穿戴个人防护用品后在人字梯上模拟作业过程时，通过人为控制使人字梯倾斜，使体验者感受到人字梯倾倒后身体不受控的危险状态。
15	劳保用品展示	通过模特展示特殊工种着装、施工现场安全标准着装，形象、生动地教育体验者如何正确使用防护用品。
16	土方坍塌体验	体验者体验土方坍塌发生时的情景,从而教育体验者在进行土方作业时能够按照安全操作施工

17	平衡桥斜屋面体验	测试肢体的协调及应变能力，检测作业人员是否满足作业条件
18	隧道逃生体验	体验人员在隧洞中遇到火灾或地震时应有序的按照正确的方式逃生
19	钢丝绳展示	钢丝绳使用体验主要通过钢丝绳实物展板进行展示体验，展板中有多种类型的钢丝绳卡扣、钢丝绳绳夹的正确使用方法以及施工现场中存在常见的钢丝绳绳夹错误安装方法。通过对比展示与讲师讲解来指导工人学习钢丝绳的使用方法
20	马道对比体验	通过在架体上的行走体验，使工作人员识别正确马道和不良马道、良好通道和不良通道之间的区别。
21	移动平台倾覆	为减少高处作业中移动式操作架倾倒事故的发生，项目设置了正确的移动操作架模型，让体验者可以直观学习移动操作架使用要点，并可进行不良情况下的倾覆体验。
22	吊装作业体验	模拟施工现场吊装作业，设置了错误吊装方式的实物模型及吊具模型，使体验者学习各类吊装相关知识。
23	安全网对比展示	通过合格与不合格密目式安全网的对比展示，让体验人员从视觉、触觉上更直观的了解对安全网的材质、目数等的要求，懂得安全网在高空作业时防止人或物坠落而起到的关键作用。
24	嫡灯架展示	认知嫡灯架，模拟工地场景
25	四周围栏	认知施工围栏，模拟工地场景
26	安全宣传栏	认知安全宣传栏及安全相关知识，模拟工地场景
27	扬尘检测设备	认知扬尘检测设备，模拟工地场景
28	工地实名制通道（人脸识别/读卡系统）	认知工地实名制通道，模拟工地场景
29	防护栏倾斜体验	体验者在护栏停靠时，局部栏杆会突然倾倒，感受不良护栏的危险性和栏杆防护不到位对施工人员造成的危害，以此了解护栏的作用并提高防范意识。
30	安全标志辨识体验	通过安全标志学习一体机学习常见安全标识的意义
31	现场急救体验	利用人体模型为体验者演示心肺复苏术等相关急救方法。体验者在体验时，演示器会给出各种提示，以便于体验者提高技术水平，真正达到熟练掌握心肺复苏术的操作要领。
32	平衡木体验	通过设置平衡木模拟对平衡能力有要求的施工环境。平衡木还能用于检测体验者的平衡能力

VR体验馆，主要包括水利安全VR体验项目、建筑安全VR体验项目及安全AR节点资源库等体验内容。现有11台VR体验行走平台、1台VR蛋椅、2台隐患排查系统触摸一体机、1套建筑工程文明工地智慧沙盘等体验设备。水利安全VR体验项目主要体验项目包含坍塌、机械伤害、物体打击、冒顶片帮、炸药爆

炸、高处坠落、淹溺、触电、火灾爆炸等 14 种安全事故类型和 29 项体验项目，具体介绍见表 2。

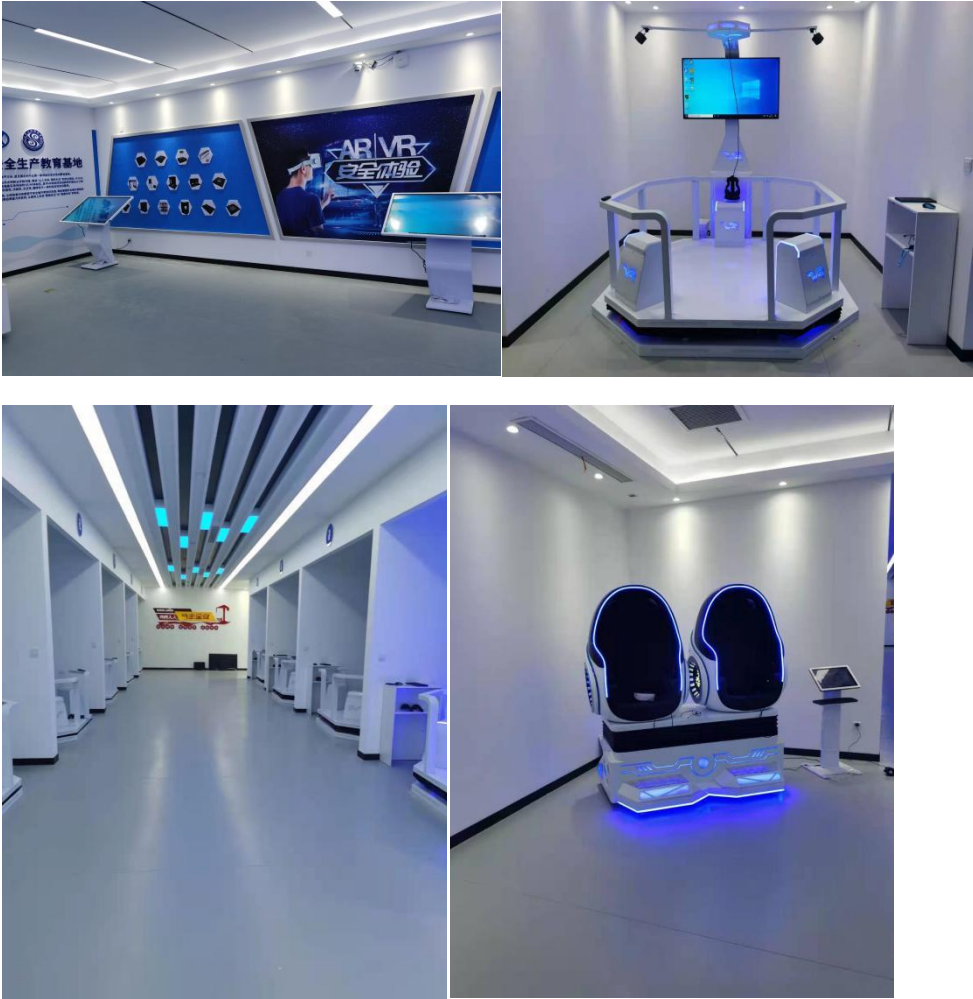


表 2 体验项目介绍表

名称		体验事故介绍	危险源场景
1、土石方明挖	坍塌伤害	挖机师傅正在进行基坑挖掘工作，挖出的土堆积在基坑附近，并没有及时运走，体验者和部分工人在基坑下方进行工作，这时基坑传来异响，基坑上方的土方太重，基坑突然坍塌下来，将下方正在工作的体验者及工友瞬间掩埋。	坡高大于 5.00m，小于 100m，坡度大于 45° 的低、中、高边坡和深基坑开挖作业
	机械伤害	挖掘机司机在视觉存在盲区且无现场人员指挥的情况下盲目进行挖掘作业；受害人在未确认安全距离的情况下，冒险进入挖掘机回转半径内。	
	物体打击	吊物伤害：司索工脱岗，受害人既没有被培训如何绑扎吊物，亦不能判断吊物是否系挂牢靠，代岗。	

2、洞室开挖	冒顶片帮	洞室顶部坍塌伤害	1、断面大于20m ² 或单洞长度大于50m以及地质缺陷部位开挖；地应力大于20MPa或大于岩石强度的1/5或埋深大于500m部位的作业；洞室临近相互贯通时的作业；当某一工作面爆破作业时，相邻洞室的施工作业 2、不能及时支护的部位
	物体打击	工具零件等物从高处掉落伤人 洞顶碎石掉落	
	机械伤害	运输设备伤害	
3、石方爆破	炸药爆炸	爆破作业人员在保管、加工、运输爆破器材过程中穿着化纤衣服； 爆破作业，炸药与雷管由一人同时搬运；	1、一次装药量大于200kg（含）的爆破；雷雨天气的露天爆破作业；多作业面同时爆破 2、一次装药量大于50kg（含）的地下爆破 3、临近边坡的地下开挖爆破作业
	放炮	爆破前未清理危险范围内人员；	
	物体打击	爆破后，将下面撬空使其上部自然塌落；	
	坍塌	爆破引起山体滑坡	
	冒顶片帮	洞室顶部坍塌伤害	
4、脚手架工程	坍塌	施工单位未编制高处作业平台专项方案，作业平台结构不合理，整体稳定性差，施工过程中局部荷载过大引起平台失稳倾覆	搭设高度24m及以上的落地式钢管脚手架工程；附着式整体和分片提升脚手架工程；悬挑式脚手架工程；吊篮脚手架工程；新型及异型脚手架工程
	高处坠落	密目网、水平兜网系结不牢固，未按规定设置随层兜网和层间网	
	物体打击	架体上物体堆放不牢或意外碰落，砸伤工人或路过行人； 整架倾倒、垂直坍塌或局部垮架，砸伤工人或路过行人；	

5、模板工程及支撑体系	物体打击	钢管扣件或模板搭设时掉落, 钢管扣件及模板拆除时掉落; 手持工具掉落; 塔吊吊运材料时掉落。	1、搭设高度 5m 及以上; 搭设跨度 10m 及以上; 施工总荷载 10kN/m ² 及以上; 集中线荷载 15kN/m 及以上 2、用于钢结构安装等满堂支撑体系
	高处坠落	由于模板支架搭设不符合规范要求, 架体承载力不足以承载施工荷载, 搭设模板支架所用的钢管和扣件等材料质量不合格, 混凝土浇筑工序不当。逐渐增加的荷载超过模板支架的承载能力, 导致模板支架失稳坍塌, 人员坠落。	
6、金属结构、机电设备安装	机械伤害	汽车吊倾覆伤害: 吊车驾驶员违章操作, 将汽车吊架设在沟槽边缘土质松软的地面上, 未在左前侧支腿下方垫设垫板, 且超载 13.7%, 当钢筋吊运至汽车吊左侧时左前液压支腿处压力加大, 致使汽车吊左前液压支腿下陷, 倾覆。	采用非常规起重设备、方法, 且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程
	高处坠落	高空坠落 (安全带): 施工人员安全意识薄弱, 没有正确规范使用安全带, 导致高空坠落事故发生。并且根据系统指引进行安全带规范使用体验。	
7、建筑物拆除工程	坍塌	采用机械方法拆除建筑物时, 应严格遵守自上而下的作业程序, 严禁数层同时拆除, 当拆除某一部分的时候, 应防止其他部分发生坍塌。	采取机械拆除, 拆除高度大于 10m; 可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其他建、构筑物安全的拆除作业; 文物保护单位建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区控制范围的拆除作业
	物体打击	操作人员受到坠落物的打击、运动着的重型设备的打击、吊车、吊臂或其他吊物的打击	
8、降排水	淹溺	临水作业人员违规操作	降排水工程
9. 起重吊装及安装拆卸	起重伤害	起重伤害 (汽车吊): 进行汽车吊指挥作业, 由于在吊机钢丝发生断裂, 导致下吊的模板坠落, 造成事故。	
10、基坑	坍塌	基坑开挖未按开挖方案进行开挖, 在施工中维护结构存在质量缺陷, 钢支撑架设不及时造成基坑坍塌事故。	开挖深度超过 5 米 (含) 的深基坑作业, 或开挖深度

	高处 坠落	基坑临边防护不当发生坠落造成的事故伤害	虽未超过 5，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建筑（构筑）物安全的深基坑作业
11、油库油罐区	火灾	罐区内违章吸烟、动明火、电气焊作业等都极易引燃泄漏在地面的油品或引爆弥漫在空气中的油蒸气而引起燃烧或爆炸。	参照《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018) 标准
	爆炸	储罐的防雷接地系统设计不合理或出现故障、油罐浮盘或罐顶人孔口、检尺口关闭不严导致雷击爆炸	
12、供电系统	触电	砼灌注电线部分裸露、破皮老化、未安装漏电保护/接零/接地（或漏电保护/接零/接地失效），电缆乱拖拉破皮造成人员接触电线或带电设备造成事故。	临时用电工程
13、围堰	淹溺	围堰施工中作业人员违规作业或者不慎掉入水中，河中便桥没有安全防护措施，或者作业人员私自下河洗澡游泳等造成安全事故。	围堰工程
14、钢筋加工	加工危险	加工操作不规范导致钢筋甩出危险、设备夹挤手部危险； 钢筋焊接产生的火花、焊渣碎屑对眼睛、面部及四肢的损伤；	钢筋工程

通过施工现场事故模拟及 VR 沉浸式教学，让体验者切身感受不安全操作带来的危害，熟练掌握安全操作规程和应急对策，达到提升职业技能、增强安全意识、提高自救能力的目的，从根本上实现“要我安全”向“我要安全”的转变。

基地目前主要服务于学校工程类专业安全管理教学的一体化教学实训、安全教育培训，为学生顺利走上工作岗位打下安全基础。也服务于社会企业管理人员和现场操作人员的安全教育培训，从而进一步有效提高企业管理人员和工地现场操作人员的安全知识水平和安全意识，并承担建筑施工企业专业安全生产管理人员安全生产考核培训。