基于眼球追踪技术的SafetyVR

VanJian Technology

刘勇　万间科技 · BIMVR产品经理

目录

CONTENTS

1. 基础理论：BIMVR和眼球追踪技术

2. 行业分析：工人施工安全行为分析

3. 系统设计：SafetyVR升级版系统介绍

4. 应用成果：SafetyVR应用成果

5. 技术展望：智能穿戴设备+BIMVR/MR

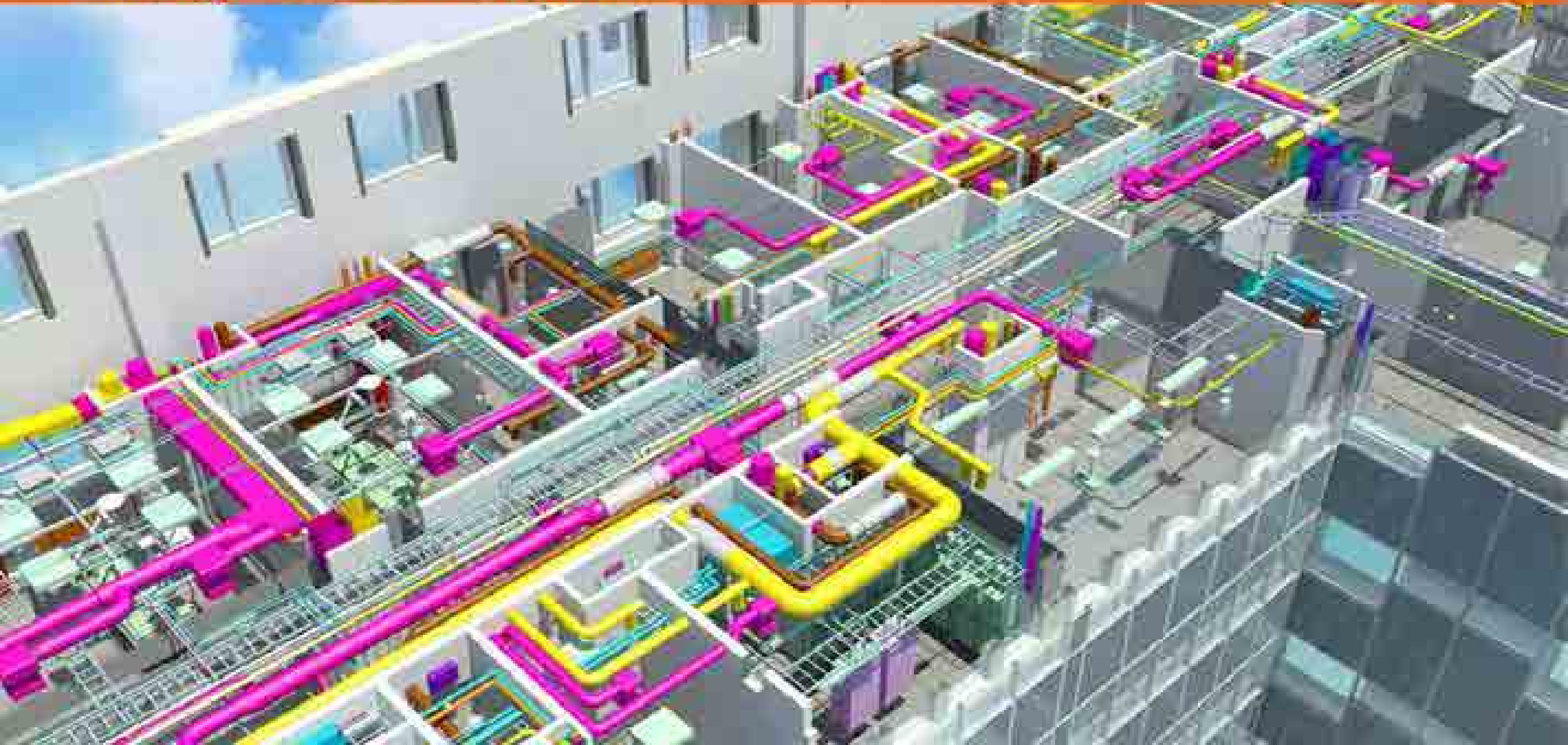
01

基础理论

BIMVR和眼球追踪技术

BIM

Building Information Management



BIM
Building Information Management

01 可视化 Visualization

02 可协同性 Collaboration

03 可模拟性 Simulation

04 可优化性 Optimization

VR
Virtual Reality

VR
Virtual Reality

01 沉浸性 Immersive

02 交互性 Interactive

03 多感知性 Multi-sensory

04 构想性 Imaginable

VR + BIM

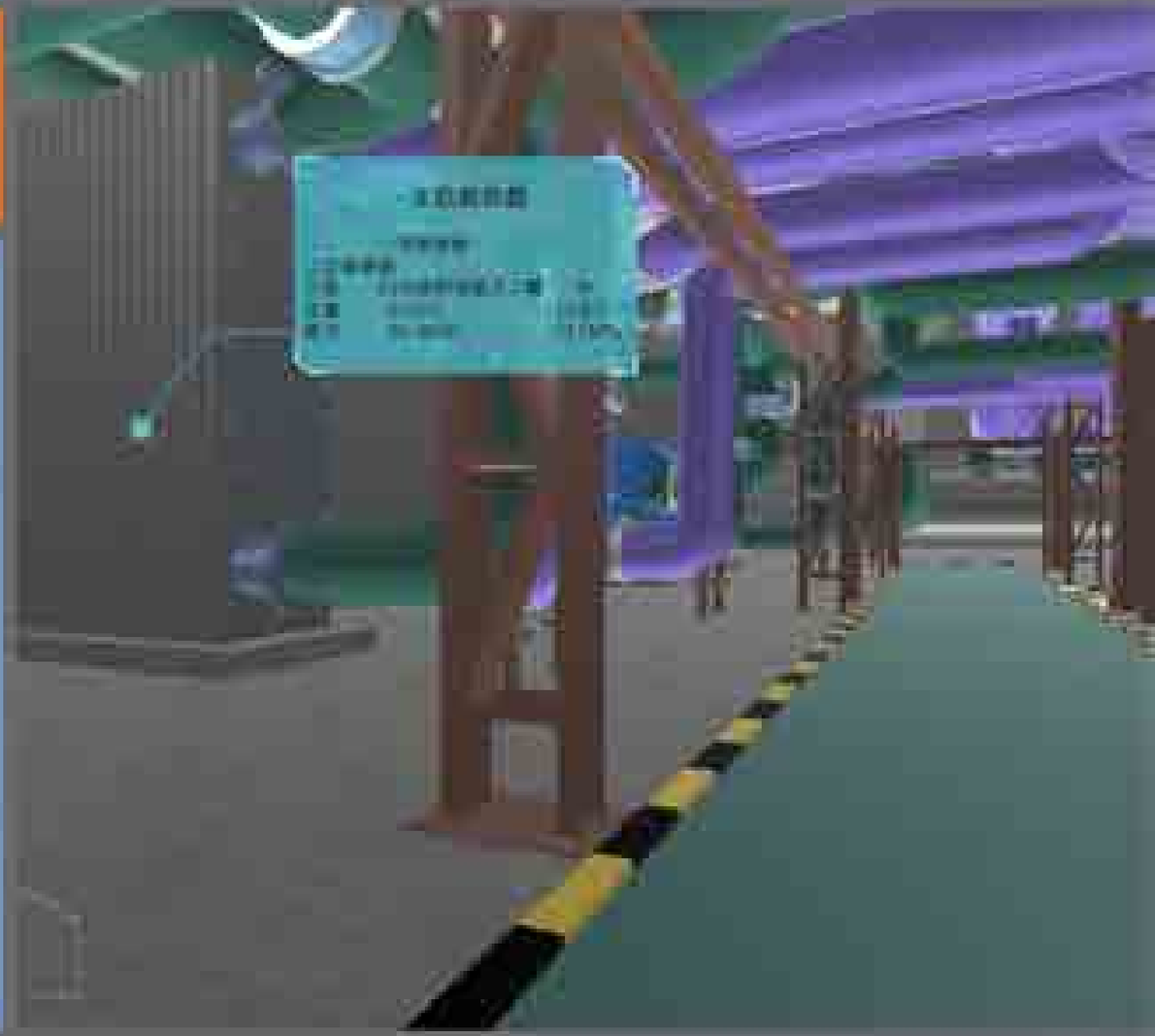
1. Immersive Visualization

BIM+VR

Building Information Management+Virtual Reality

VR + BIM

1. Immersive Visualization
2. Interactive Collaboration



BIM+VR

Building Information Management+Virtual Reality

VR + BIM

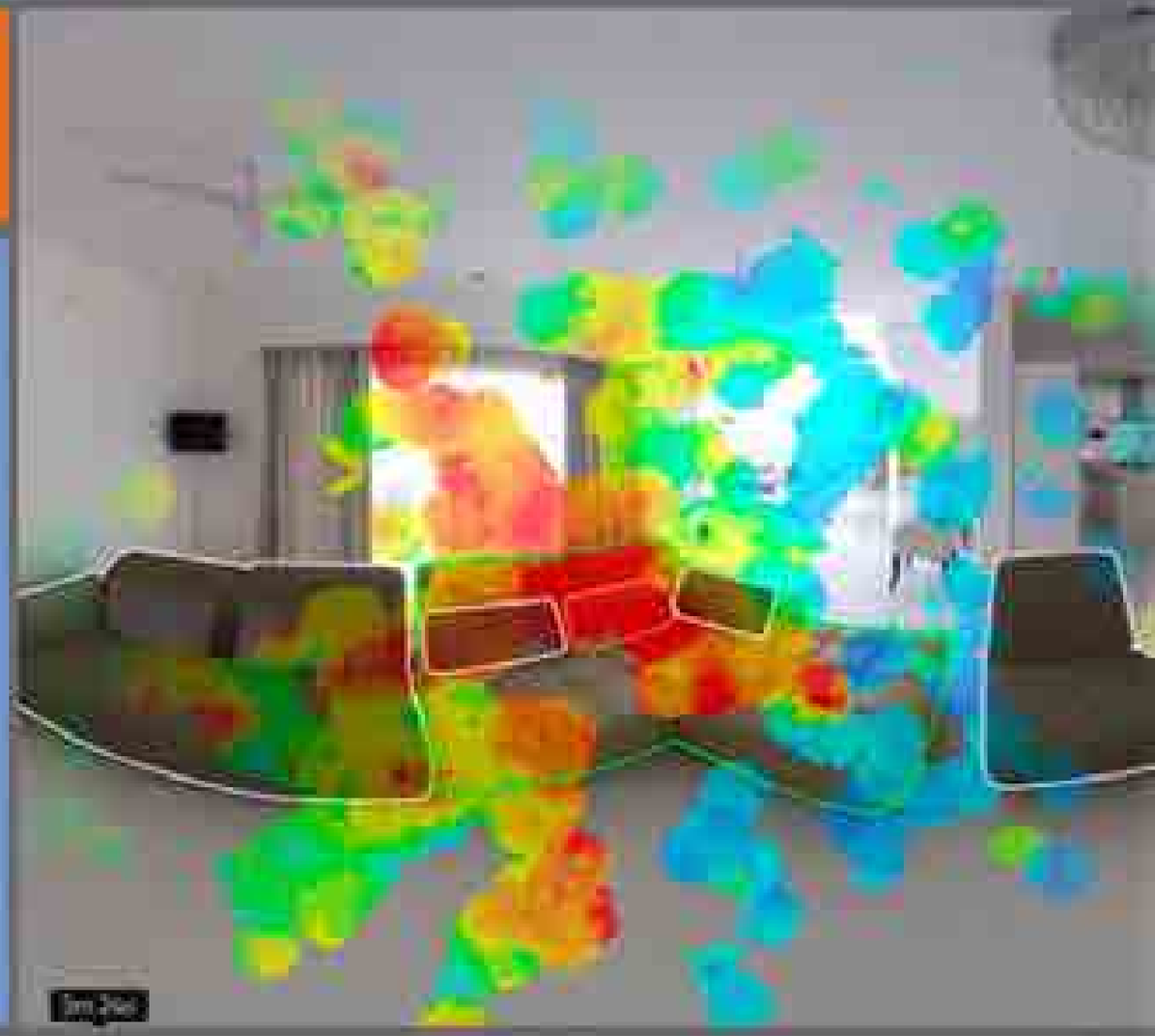
1. Immersive Visualization
2. Interactive Collaboration
3. Multi-Sensory Simulation

BIM+VR

Building Information Management+Virtual Reality

VR + BIM

1. Immersive Visualization
2. Interactive Collaboration
3. Multi-Sensory Simulation
4. Imaginable Optimization



BIMVR

Building Information Management in Virtual Reality

模型即信息,所见即所得

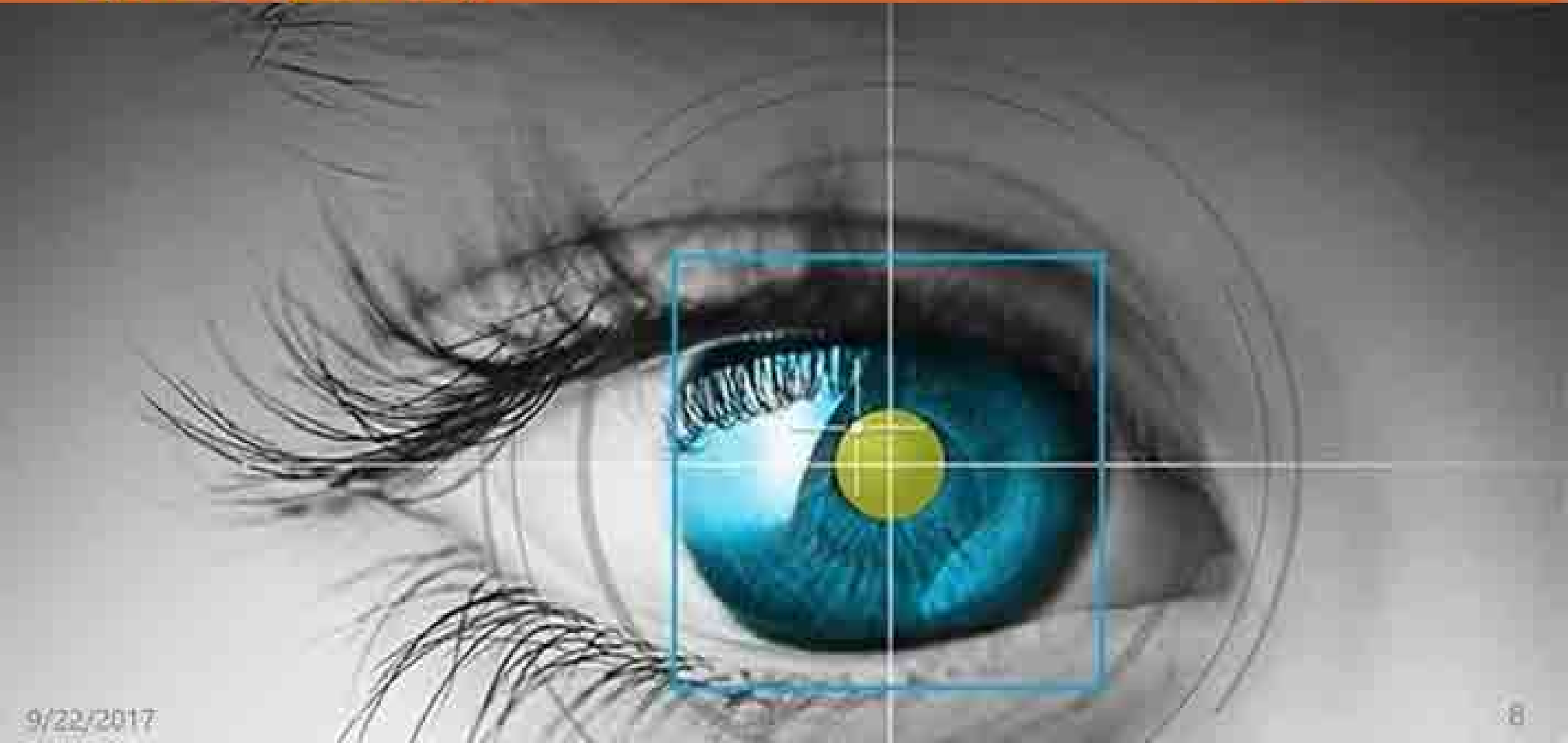
BIM建筑信息模型,提供平台所需的建筑信息数据,是内核,是流程驱动的引擎。

VR虚拟现实,是沟通工具,提供建筑信息模型的直观表现,是外观,是表现手段。

BIM数据VR化,VR场景BIM化

眼球追踪技术

Eye Tracking Technology



眼球追踪技术
Eye Tracking Technology

1. 根据眼球和眼球周边的特征变化进行跟踪。
2. 根据虹膜角度变化进行跟踪。
3. 主动投射红外线等光束到虹膜来提取特征。

心理学，消费行为研究，**培训和效能评估**，认知神经科学

头动 VS. 眼动

Head Moving VS. Eye Moving

头动 VS. 眼动

Head Moving VS. Eye Moving

头动 VS. 眼动

Head Moving VS. Eye Moving

注视轨迹图

Gaze plots

位置，顺序，对某个区域的观察时间

热点图

Heatmap

VR眼动追踪设备

Eye Tracking Equipment for VR

七鑫易维

Tobii Pro

FOVE VR

SMI

More...

技术参数

Technical Parameters

眼动数据输出频率(双眼)	120 Hz
准确度	0.5°
校准	5 点
眼动追踪范围	110° (与HTC Vive视野范围一致)
滑移补偿	自动
延迟	约10ms (从眼球图像曝光至数据传输到客户端界面)

瞳孔测量	支持，相对测量
眼动追踪技术	双眼暗瞳追踪
数据输出 (每只眼睛)	时间戳(设备与系统时钟)
	视线坐标
	视线方向
	瞳孔位置
	相对瞳孔尺寸

02

行业分析
工人施工安全行为分析

施工安全事故及传统教育培训手段

Construction Safety Accidents and Traditional Training Means

场馆占地面积大	重复建设成本高	不可移动性
高位场景难以模拟	硬件设备老化隐患	体验场景单一没有针对性

工程施工安全事故统计

传统安全培训体验弊端

传统VR安全体验馆

Traditional VR Experience for Safety Training

给领导看

没有交互

功能单一

No BIM

没有工人体验过！

教育培训+考核评价？

Education and Training + Assessment and Evaluation ?

如何通过VR系统，达到更好的、有针对性的教育培训作用？

如何通过BIMVR系统，实现精确的安全技能考核评价目的？

BIM + VR + Eye Tracking

优势
Advantages

BIM + VR + Eye Tracking

数据基础

沟通工具
交互手段

行为数据捕获

03

系统设计

SafetyVR升级版系统介绍

SafetyVR是什么？

Construction Worker Safety Education and Assessment System

工人施工安全教育培训及考核评价系统

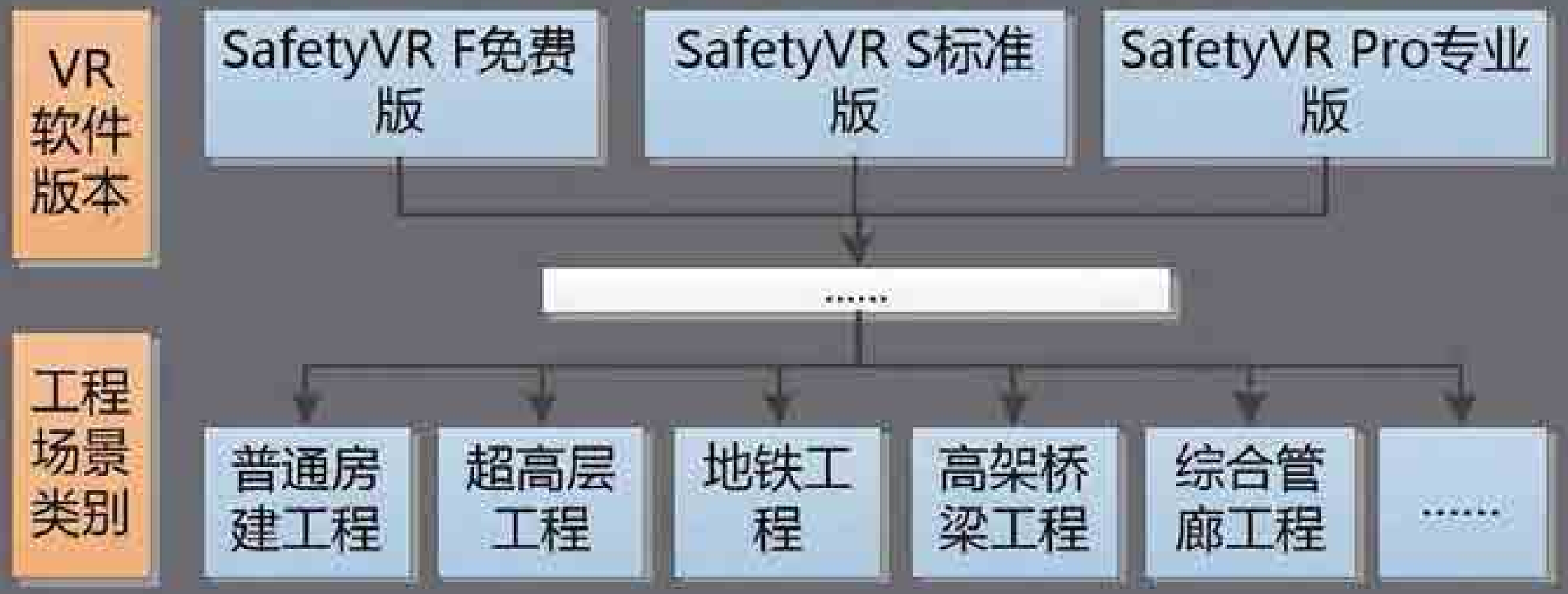
SafetyVR Free（免费版）

SafetyVR S（标准版）
CI系统可定制

SafetyVR Pro（专业版）

SafetyVR 版本

SafetyVR Version



BIMVR安全培训成绩考核及实名反馈报告系统

SafetyVR优势

SafetyVR Advantage

培训效果精准反馈

登记工人身份信息，记录培训考核通关情况，精准培训效果，自动打印体验证书及成绩清单。

施工现场还原

搭建出现场1:1的标准化BIM施工样型场景，CI及标识系统还原，提前预知各种危险源，快速反馈回模型，进而优化施工方案。

高危项目体验

高难度危险事故，现实难以再现，也能通过VR交互体验。

快速便宜便捷

方便快捷不受限：一副眼镜，一台主机，一套软件，快速部署，不受场地限制，节约成本。

VR交互激发兴趣

通过与虚拟场景进行交互，方式新颖，激发学习兴趣，达到培训的目的。

SafetyVR S升级版系统架构

SafetyVR S Upgraded System Architecture

BIMVR场景构建

BIMVR Scenes

子场景DIY

- 工程构件库
- 场景构件动画
- 场景构件特效
- 其他自定义……

主场景大类

- 天气模块
- 日照模块
- 其他…
- 标准化施工工地大类

SafetyVR 主场景

SafetyVR Main VR Scenes

SafetyVR 主场景

SafetyVR Main VR Scenes

SafetyVR 主场景

SafetyVR Main VR Scenes

SafetyVR 主场景

SafetyVR Main VR Scenes

SafetyVR 主场景

SafetyVR Main VR Scenes

SafetyVR 主场景

SafetyVR Main VR Scenes

SafetyVR 子场景

SafetyVR Sub-Scenes

SafetyVR 子场景

SafetyVR Sub-Scenes

SafetyVR 子场景

SafetyVR Sub-Scenes

SafetyVR 子场景

SafetyVR Sub-Scenes

SafetyVR 子场景

SafetyVR Sub-Scenes

SafetyVR 子场景

SafetyVR Sub-Scenes

考核评分系统

Construction safety knowledge assessment

工人实名身份认证

模块1	模块2	模块3
施工安全常识答题考核	危险源识别考核	事故体验及应急抢险操作考核

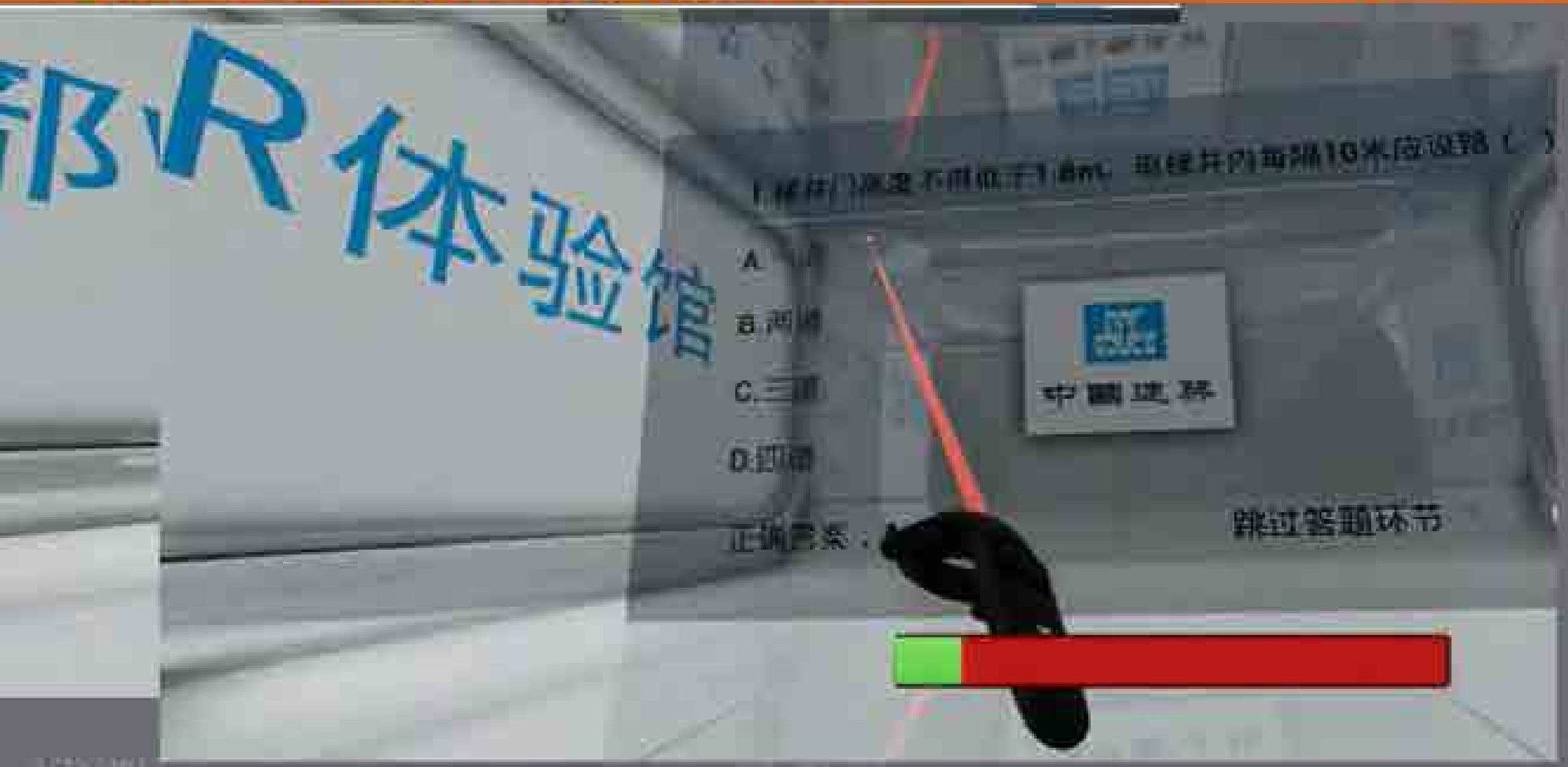
培训考核成绩单输出

04

应用成果
SafetyVR落地应用成果

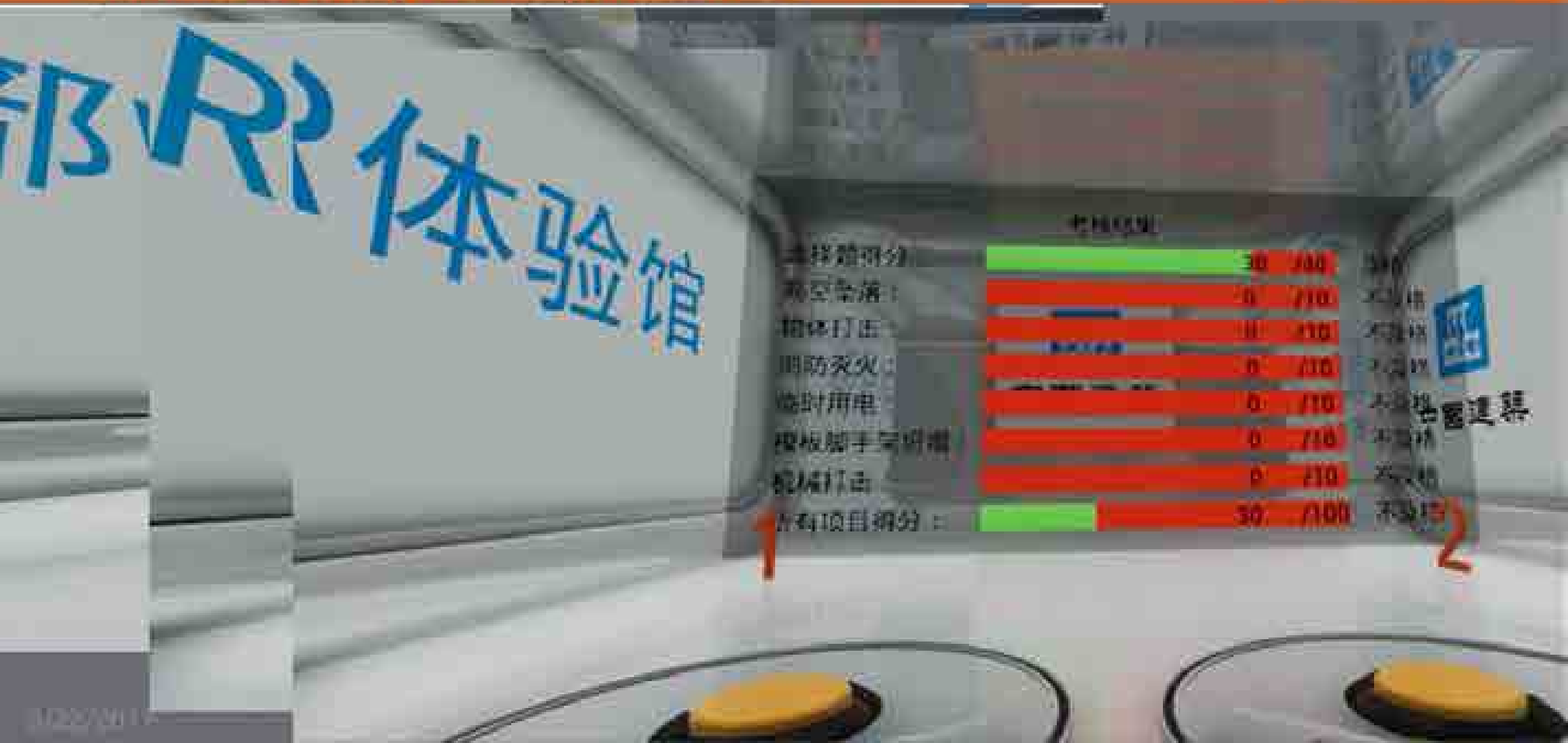
施工安全常识答题考核

Construction Safety Knowledge Assessment



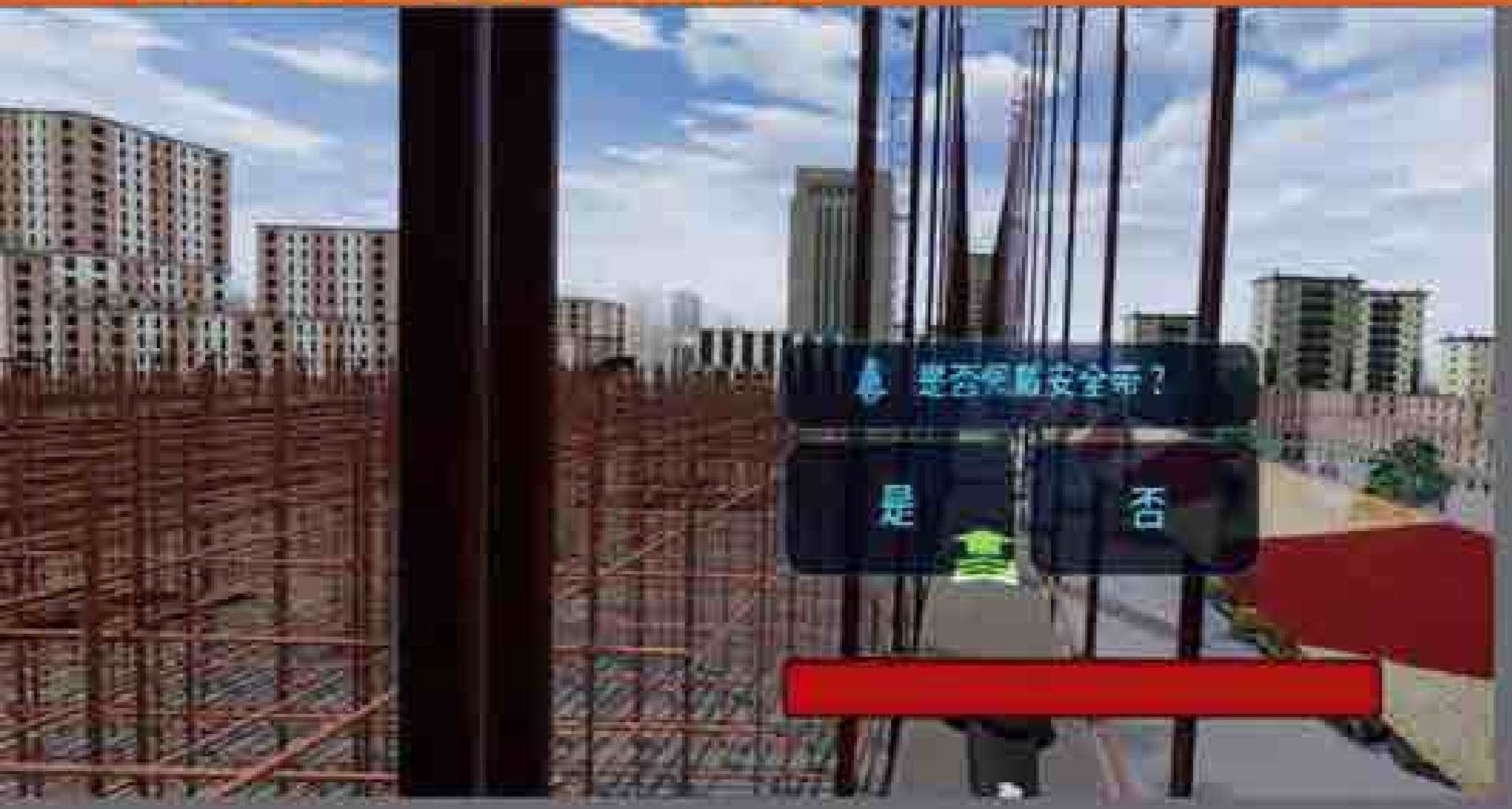
施工安全常识答题考核

Construction Safety Knowledge Assessment



危险源识别考核

Hazard Identification Assessment



危险源识别考核

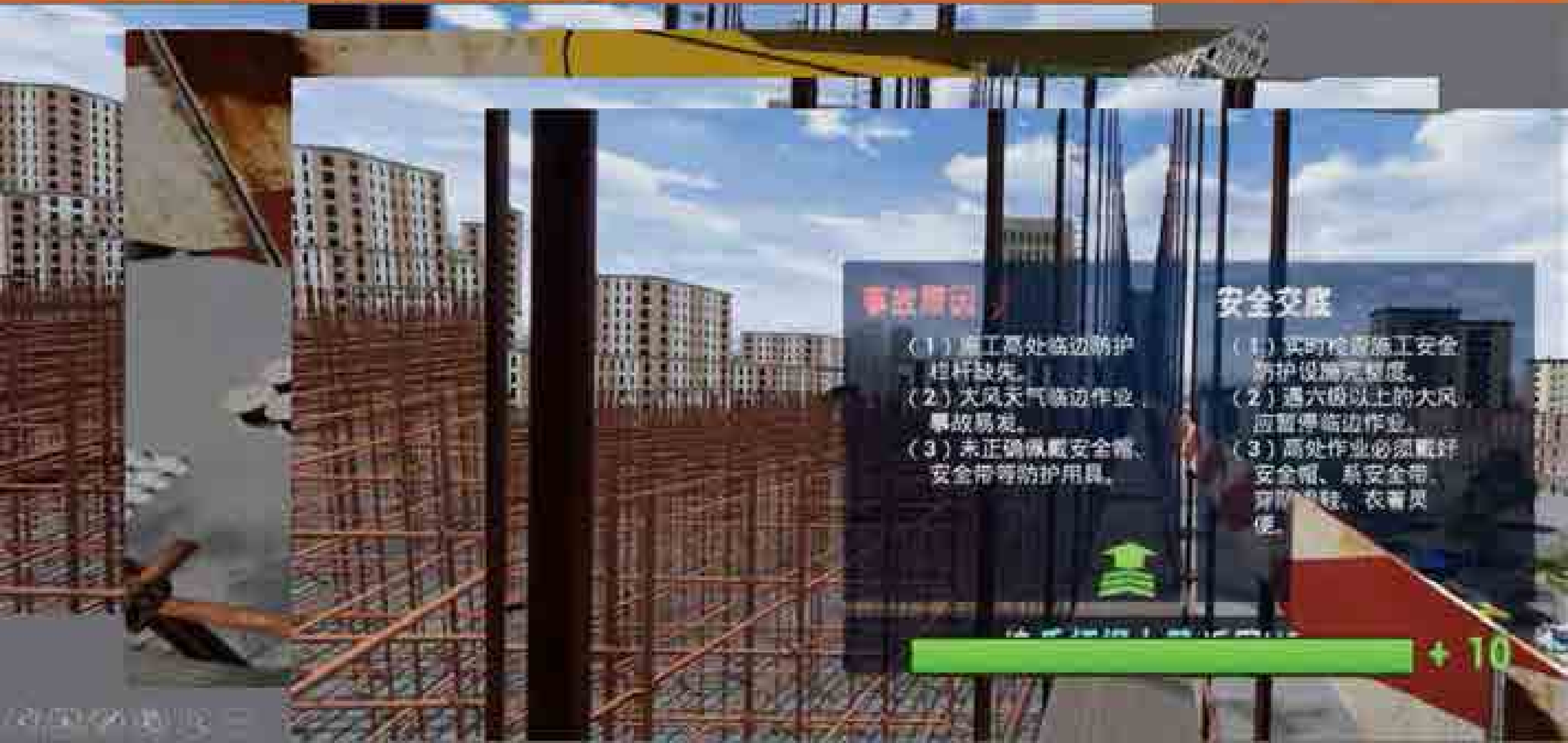
Hazard Identification Assessment

危险源识别考核

Hazard Identification Assessment

危险源识别考核

Hazard Identification Assessment

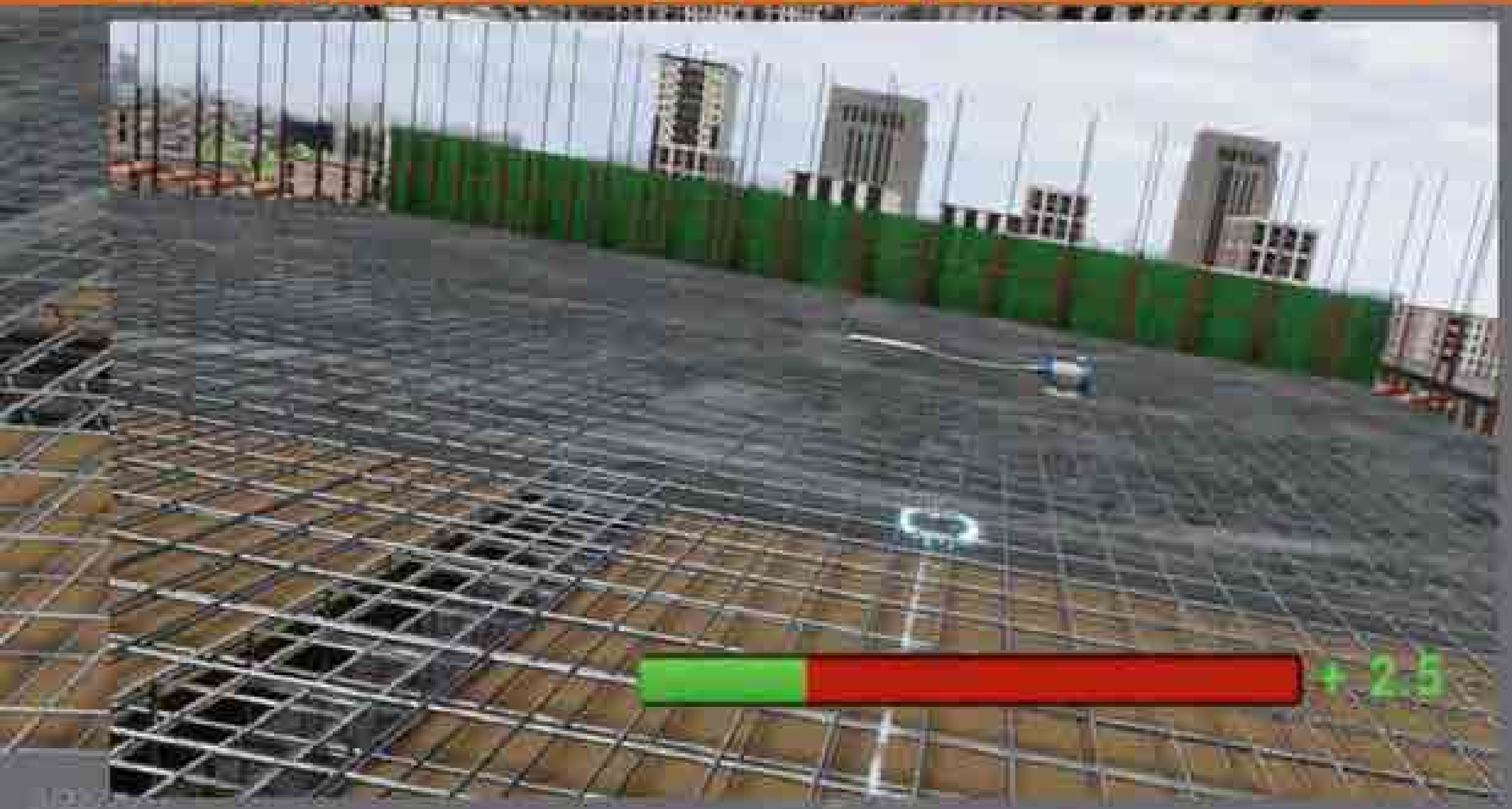


事故体验及应急抢险操作考核-模板支架坍塌

Accident Experience and Emergency Rescue Operation Assessment

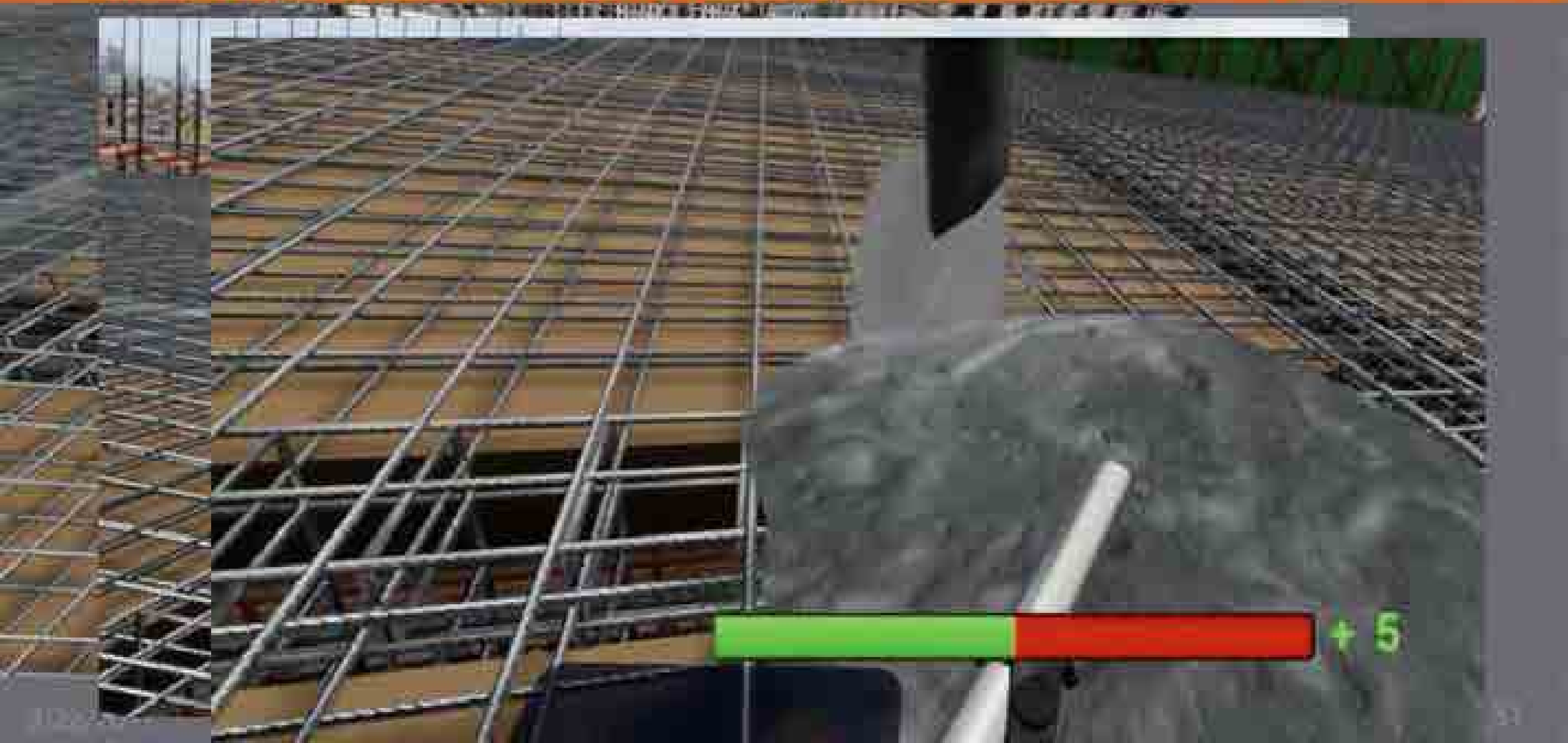
事故体验及应急抢险操作考核-模板支架坍塌

Accident Experience and Emergency Rescue Operation Assessment



事故体验及应急抢险操作考核-模板支架坍塌

Accident Experience and Emergency Rescue Operation Assessment



事故体验及应急抢险操作考核-模板支架坍塌

Accident Experience and Emergency Rescue Operation Assessment

选择题得分：
高空坠落：
物体打击：
消防灭火：
临时用电：
模板脚手架坍塌：
机械打击：
有项目得分：
30 /40
10 /10
10 /10
0 /10
0 /10
0 /10
0 /10
50 /100
梁锦
物体打击

05

技术展望

智能穿戴设备+BIMVR/MR

BIMVR to BIMMR

BIMMR Devices

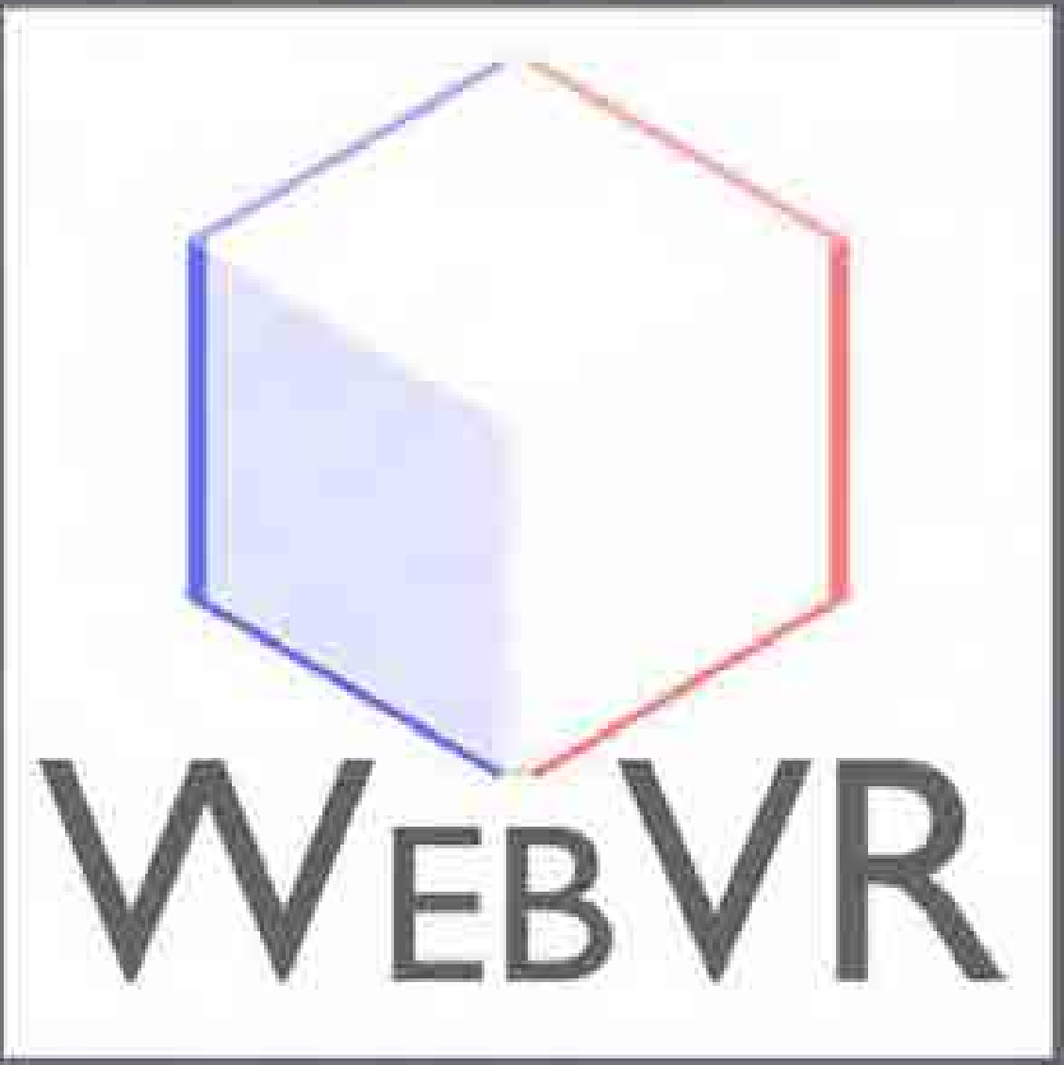
物联网-智慧工地

IoT-Online Construction Site

BIMVR+Eye Tracking	BIMMR+More IoT Devices
VR安全教育培训 体验馆 （室内）	安全追踪定位 事故实时预警 （施工现场）

安全帽+MR眼镜，将是施工现场管理人员的标配。

VR to WebVR



Web based VR and AR/MR Open Source Specification 开放标准

OurBIM®

Cloud-based Online BIMVR/MR Platform

www.OurBIM.com

万间科技战略
VanJian' s Strategy

AI Construction Robotics

4 Stage 工程实施的自动化

Big Data& Cloud Computing

3 Stage 工程管理决策的智能化

IFC&BIM Standards

2 Stage 工程数据标准的统一

BIMVR BIMMR

1 Stage 工程管理沟通范式的升级

Long Way to Go！

THANK YOU