

# ■ TRIZ创新

## 常规做法及概述

装配整体式结构，预制梁，板安装时，往往需要在下方安装临时支撑，之后再拆除，临时支撑的安拆需要消耗大量的时间，拖延施工进度。



## 最终理想解分析

本次设计的 <b>最终目的</b> 是什么？	<b>取消</b> 预制梁、板的 <b>临时支撑</b> ，并形成可靠地装配式框架结构
<b>最理想的状态</b> （IFR）是什么？	预制梁、板安装时， <b>不需要临时支撑</b> 就可以自动形成准确，可靠，稳定的连接
达到最理想状态的 <b>障碍</b> 是什么？	预制梁、板安装时必须设置临时支撑 <b>保持</b> 梁、板的临时位置
出现这种障碍的 <b>结果</b> 是什么？	安拆模板 <b>消耗</b> 大量时间，拖慢施工进度，且会 <b>增加造价</b>
<b>不出现</b> 这种障碍的 <b>条件</b> 是什么？	<b>不需要</b> 临时支撑，预制梁、板也能够 <b>保持稳定位置</b>
创造这些条件时已有的 <b>资源</b> 有什么？	构件厂，预制构件的结构、形状，吊装设备，施工人员

## 九屏幕法分析

人工	塔吊	磁力吊装
木结构； 现浇混凝土结构	装配式结构	钢结构； 3D打印结构
木梁，柱，板； 现浇混凝土梁柱板	预制混凝土梁，柱，板	钢梁，柱，板； 3D打印梁，柱，板

## 组件分析

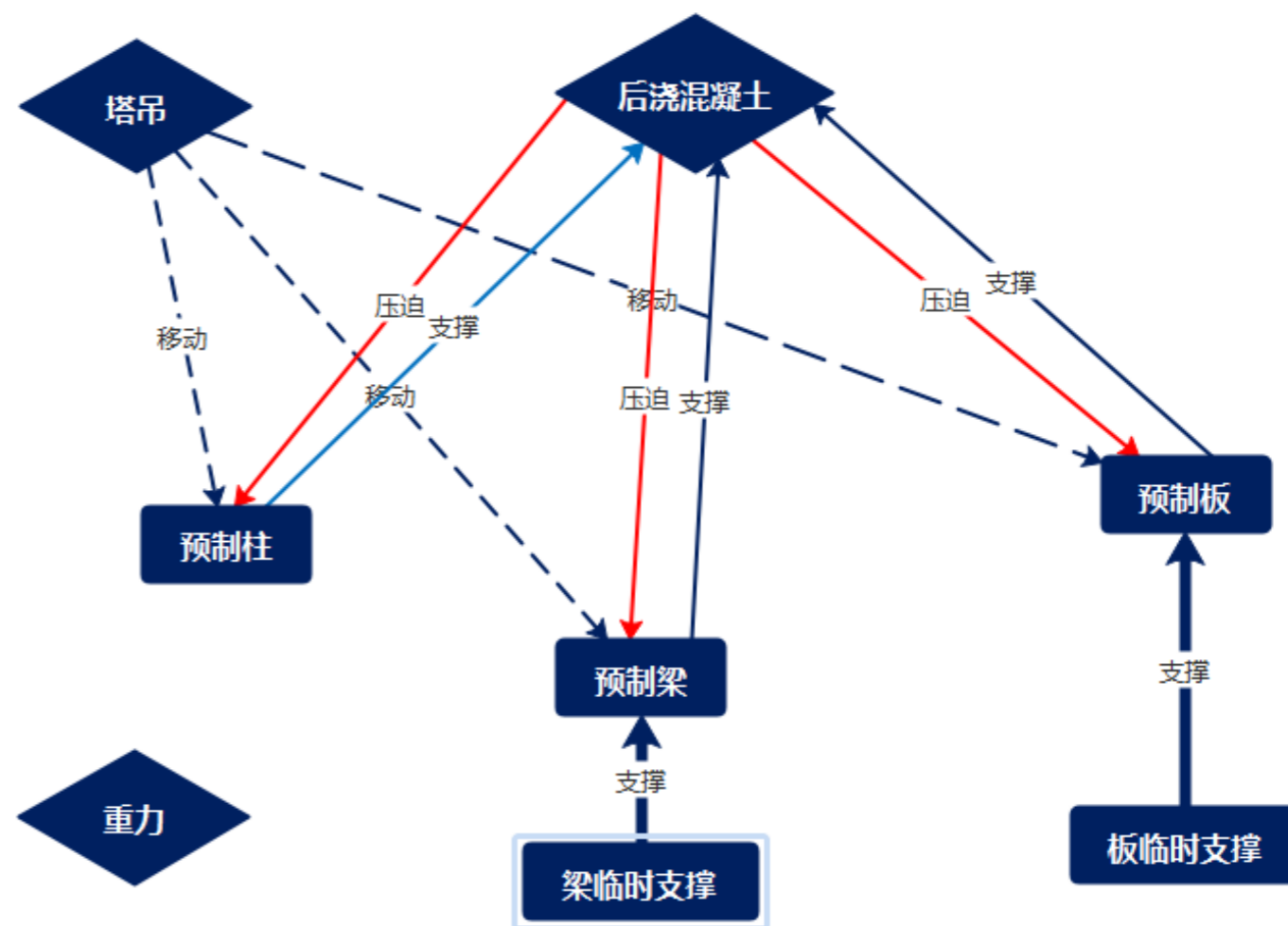
工程系统	目标	系统组件	超系统组件
装配式结构系统	整体结构	预制柱 预制梁 预制板 梁临时支撑 板临时支撑	吊车 后浇混凝土

## 相互作用分析

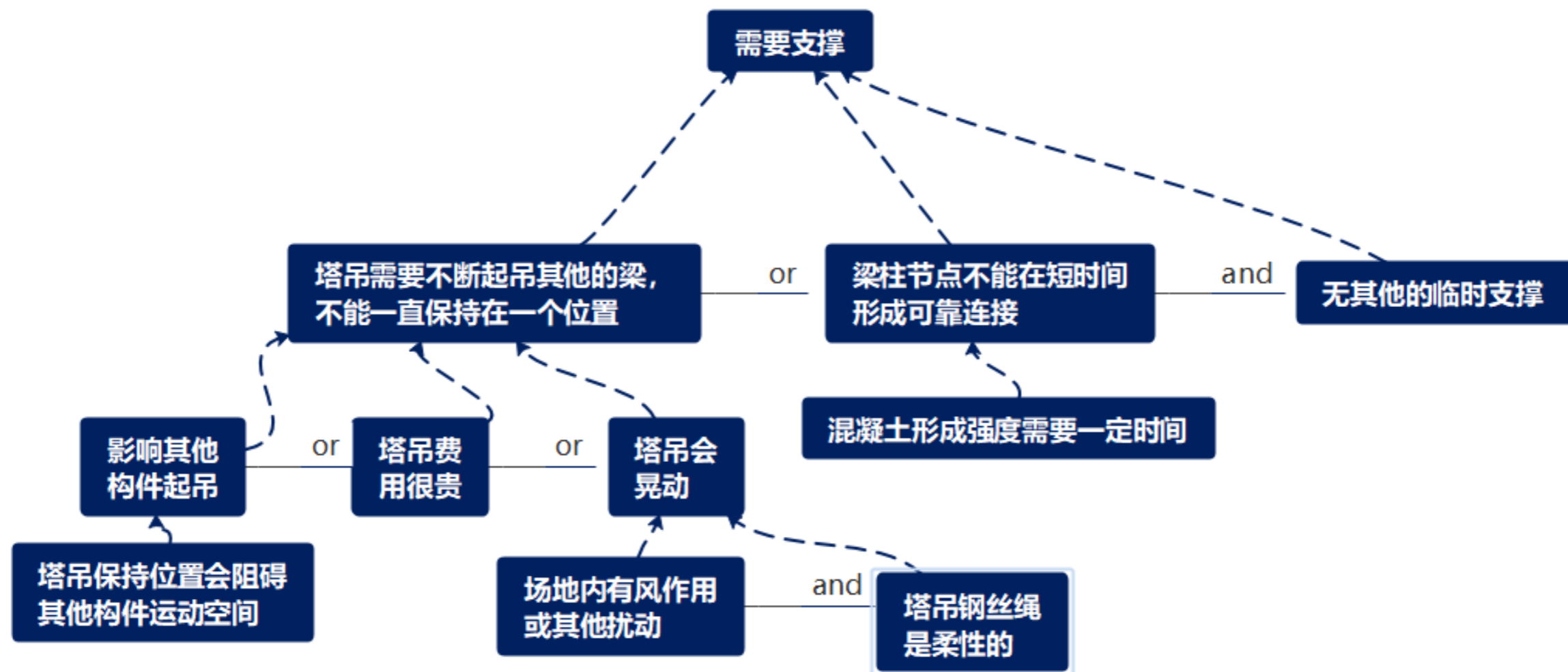
	预制柱	预制梁	预制板	梁临时支撑	板临时支撑	吊车	后浇混凝土
预制柱		-	-	-	-	+	+
预制梁	-		-	+	-	+	+
预制板	-	-		-	+	+	+
梁临时支撑	-	+	-		-	-	-
板临时支撑	-	-	+	-		-	-
吊车	+	+	+	-	-		-
后浇混凝土	+	+	+	-	-	-	

# 功能建模

功能	等级	性能水平
塔吊		
移动预制柱	辅助功能	不足
移动预制梁	辅助功能	不足
移动预制板	辅助功能	不足
预制柱		
支撑后浇混凝土	基本功能	正常
预制梁		
支撑后浇混凝土	基本功能	正常
预制板		
支撑后浇混凝土	基本功能	正常
梁临时支撑		
支撑预制梁	辅助功能	正常
板临时支撑		
支撑预制板	辅助功能	正常
后浇混凝土		
压迫预制柱	有害功能	
压迫预制梁	有害功能	
压迫预制板	有害功能	

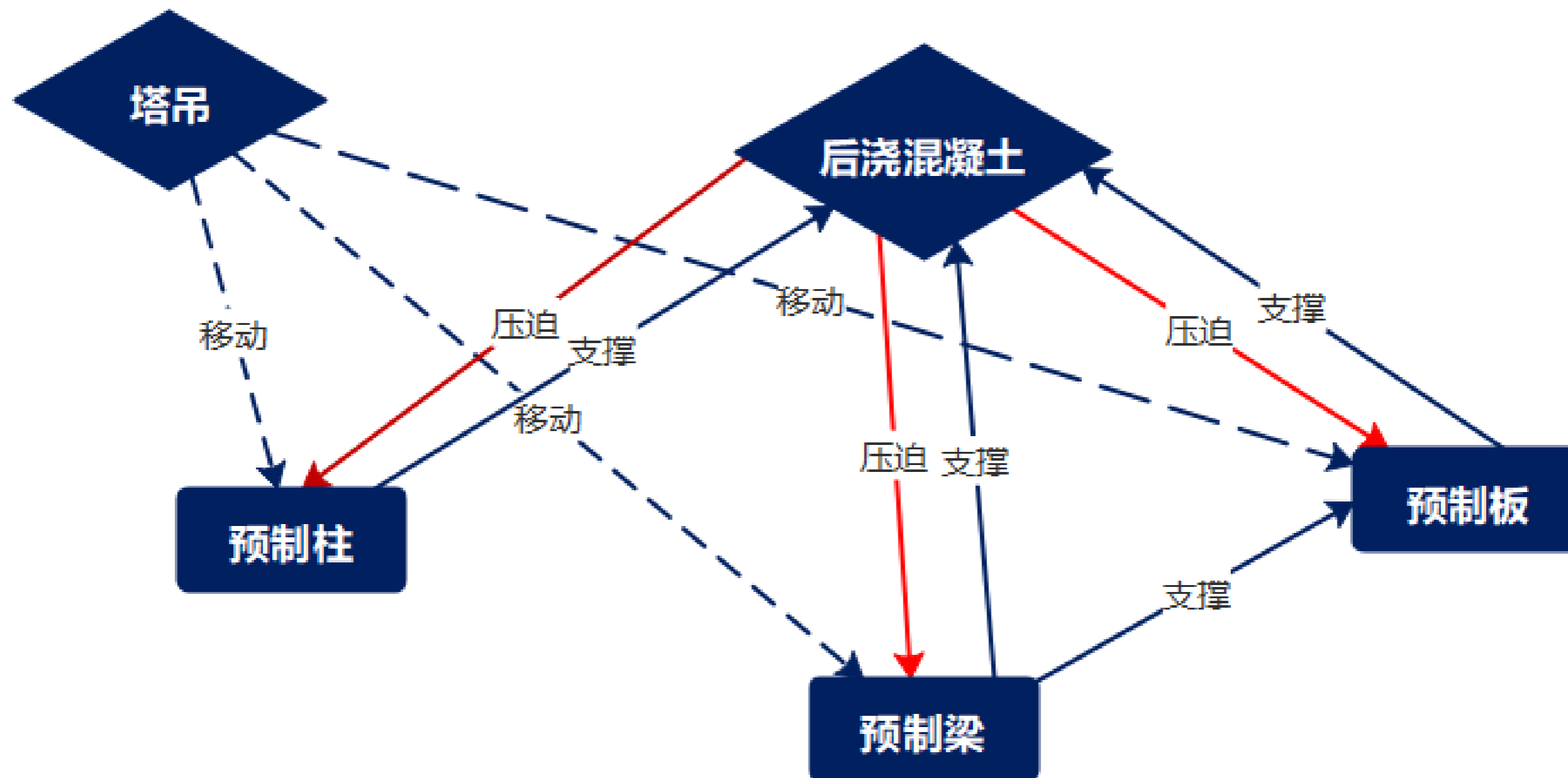


# 因果链分析



方案一：节点处采用快硬早强材料（快硬早强混凝土，节点板临时连接），同时固定梁的位置直到梁柱形成可靠连接

# 系统裁剪



## 技术矛盾

描述关键问题：若去掉临时支撑，施工流程简化，工期减短，但是梁不能和已有构件形成可靠连接。

定义技术矛盾：**若去掉临时支撑，那么施工流程简化，但是预制梁与已有构件不能形成可靠连接。**

改善的参数：A26 物质或事物的数量 A33 可操作性 A36 设备复杂性

恶化的参数：B14 强度 B27可靠性

## 物理矛盾

需要临时支撑 — **临时固定梁的位置**；

不需要临时支撑 — 在后浇混凝土形成一定强度将预制构件连接后，柱能**支撑梁**。

采用：基于时间分离

## 发明原理

3. 局部质量原理 28.机械系统替代原理 13.反向作用原理 17.空间维数变化原理 8.重量补偿原理

1.分割原理 9.预先反作用 10.预先作用 11.预先应急措施 15.动态化

**局部质量原理：预制柱和预制梁通过局部牛腿和节点板进行连接**

**反向作用原理：在现场搭建龙门架，通过龙门架吊拉梁**

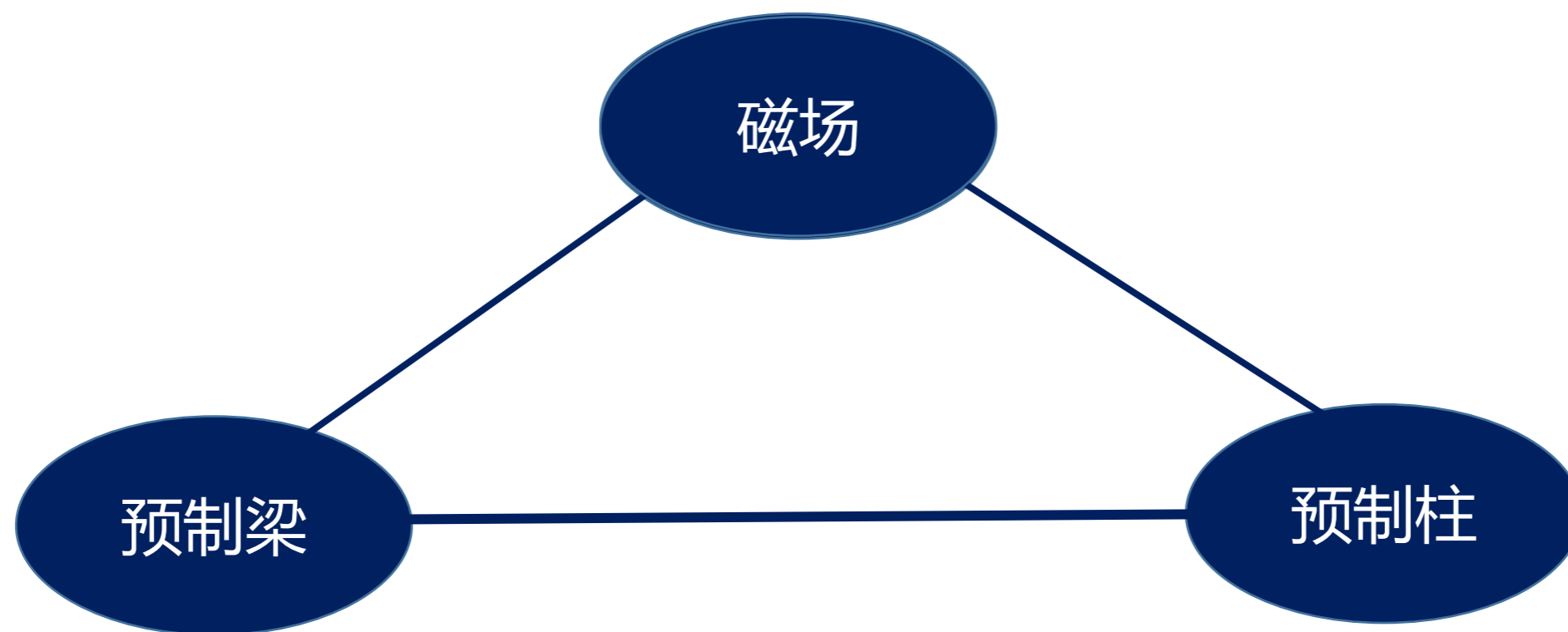
**空间维数变化原理：将预制柱节点和一部分的预制梁一起预制**

**机械系统替代原理：用磁场代替机械厂，采用电磁力支撑梁**

**动态化：采用可伸缩支撑，可以实现快速的安装与拆卸**



## 物场模型



不完整的物场模型

**引入机械场，用节点板或者牛腿临时固定**

**引入化学场，通过粘结剂将预制梁和预制柱连接**

**引入磁场，同磁铁将预制梁固定在预制柱上**

## 解决方案

方案1：节点处采用快硬早强水泥，在短时间内就能够形成可靠连接，并且将预制梁吊装到预定位置后，采用可靠的方法限制预制梁与柱的相对移动。

方案2：在预制柱上预制牛腿或者暗牛腿，通过牛腿支撑预制梁。

方案3：在预制柱和预制梁上预埋节点板，通过连接节点板连接固定预制梁。

方案4：利用预制箍筋和上部主筋（主筋可换成钢管）插入主节点区域进行固定。

方案5：现场搭建龙门架，通过龙门架吊拉梁。

方案6：将预制柱节点和一部分的预制梁一起预制。

方案7：用磁场代替机械场，采用磁铁将预制梁固定在预制柱上。

方案8：引入化学场，通过粘结剂将预制梁和预制柱连接。

# 解决方案

