# CD Projekt Red 电影化叙事工具链的演进——《Generator》在 2077 中的地位与转型分析

## 摘要：从规模化生产到沉浸式定制——CDPR 电影化叙事工具链的演进

在 CD Projekt Red (CDPR) 的开发实践中，用于管理其大型角色扮演游戏（RPG）叙事内容的工具链经历了深刻的哲学转变。此前在《巫师 3：狂猎》（The Witcher 3: Wild Hunt, TW3）中发挥关键作用的“Generator”（生成器）系统，旨在通过自动化程序化手段解决海量内容生产的难题。然而，在开发《赛博朋克 2077》（Cyberpunk 2077, CP2077）时，由于游戏核心叙事转向了极致的第一人称视角（First-Person Perspective, FPP）沉浸感，对场景保真度和玩家实时互动提出了空前的要求，**原有的 Generator 模式已不再适用**。

CP2077 的主要叙事内容中并未核心沿用 TW3 的 Generator。相反，它的批量生成功能被降级为创建对话的“初稿”或“第一遍”（First Pass），而其核心地位则被一套强调高保真度、手动控制和实时环境反馈的\*\*“交互式电影制作系统”\*\*所取代。这一新管线赋予了电影化设计师（Cinematic Designers）类似电影导演的控制权，允许他们对动画、灯光和道具进行精细的时间线（Timeline）编辑和修正。这一转型表明，为了实现 FPP 叙事中“玩家即演员”的亲密体验，工作室甘愿牺牲部分自动化效率，转而追求每一个叙事瞬间的定制化和影院级质量。

## 第一部分：Generator 的时代遗赠与规模化叙事 (TW3)

### 1.1. 《巫师 3》叙事内容挑战与 Generator 的诞生

《巫师 3：狂猎》设定了一个巨大的内容挑战。为了支撑其开放世界的角色扮演体验，故事沟通的主要工具——对话——需要以前所未有的规模进行制作 1。开发团队必须创造超过 35 小时的电影化内容，涉及 1400 多个独立对话场景 1。

如果依靠传统的电影制作流程，即为每一个场景进行专门的动作捕捉（Mocap Session）和手工动画调整，成本和时间将高得令人望而却步。每一次定制剪辑（Custom Cutting）都需要经过培训的 Mocap 会话以及动画师数日的工作 1。为了应对这种巨大的规模挑战，开发团队意识到需要一种能够大规模、低成本生产内容的解决方案，否则就需要一支不切实际的“番茄大军”或“动画师大军”（army of animators）1。

在此背景下，Generator 系统作为一种革命性的解决方案被实施。它被设计成一个对话系统，允许团队仅使用“通用资产”（Generic Pieces）或“构建块”（Building Blocks）来创建电影化内容，就像使用乐高积木一样 1。这使得团队能够用同一套构建块创造许多对话，极大地提高了效率和成本效益 1。

### 1.2. Generator 的核心职能与工作原理

Generator 的核心价值在于其程序化生成能力。它旨在使时间线与基本事件相匹配，从而为对话创建“第一遍”内容 1。

该工具的运行需要三种关键输入：

1. **演员信息（Dialogue Set）：** 这包括角色的列表、位置、情绪状态等基本数据 1。
2. **电影摄影规则集：** 一套预设的电影规则，如 180 度规则或确立镜头（Establishment Shot）1。
3. **配音提取数据：** 利用诸如梅尔频率倒谱系数（MFCCs）等技术，从画外音中提取标记和重音信息，确保动画可以与声音精确匹配 1。

Generator 随后根据这些输入自动生成事件，包括摄像机运镜、面部动画发射和眼神聚焦事件等 1。对于设计师而言，这种工作流程的巨大优势在于，修复或修改 Generator 生成的现有事件比每次都从头插入事件要快得多 1。某些不太重要的对话甚至可以几乎不经人工干预直接使用，极大节省了资源 1。

### 1.3. Generator 的固有局限性

尽管 Generator 在解决内容规模化方面取得了巨大成功，但其程序化生成的本质也带来了固有的局限性。最初使用 Generator 生成的对话场景与动画师制作的定制剪辑相比，通常“活力较差，质量较低” 1。因此，真正独特的叙事场景和关键时刻，仍必须依赖昂贵的手工定制工作 1。

这种模式的运作，即通过牺牲单个场景的艺术保真度来换取整体内容量的规模，是 Generator 哲学的基石。这种对“通用内容优先”的依赖，虽然在制作《巫师 3》的庞大世界时不可或缺，却与 CDPR 在开发 CP2077 时对 FPP 叙事的极致追求形成了结构性冲突。这为 Generator 在新一代工具链中的被取代埋下了伏笔，因为高度自动化的产物难以满足对每一个可见细节都要求完美的 FPP 环境。

## 第二部分：CP2077 的叙事哲学转变：第一人称视角的挑战

在从第三人称视角（TPP）的《巫师》系列转向 FPP 的《赛博朋克 2077》时，CDPR 重新审视了其电影化叙事的全部设计原则。这一转变不仅是技术上的，更是艺术哲学上的。

### 2.1. “玩家即演员”：CP2077 的 FPP 沉浸式目标

CP2077 的叙事旨在讲述 V 这一佣兵的“亲密、个人化”故事，特别是关于死亡和其意识中两种人格的冲突 1。团队认为，FPP 能够最大化这种私密性，提供一种极致的沉浸式体验 1。

在这种新的叙事框架下，玩家的角色定位发生了根本变化。在《巫师 3》中，玩家主要扮演“导演”（Director）的角色，通过杰洛特这一既定角色挑选选项并观看表演 1。而在 CP2077 中，核心目标是让玩家成为“演员”（Actor），直接处于故事的“前排座位”（front seat），实时参与和表演 1。

为了实现这一目标，开发团队做出了关键的艺术决定：**游戏中不使用传统的、将玩家控制权完全夺走的过场动画**（No CS sins, No Cutscenes）1。所有主要叙事场景都必须是“实时”（Real Time）和无缝的，且游戏世界不会暂停 1。这种无缝衔接旨在消除叙事和游戏玩法之间的“摩擦”（friction），从而加强沉浸感 1。

### 2.2. FPP 对场景保真度的苛刻要求

FPP 叙事对内容保真度提出了极为苛刻的要求，这使得依赖通用动画资产的 Generator 模式结构性地不匹配。

在 FPP 环境下，任何动画或场景中的瑕疵都会被放大。传统的过场动画可以使用摄像机剪辑、蒙太奇和精心设计的镜头语言来隐藏模型的装载切换或动画的不足，但在 CP2077 的实时 FPP 场景中，这些“猫腻”无法被遮盖 1。动画必须确保“从每个可能的角度看起来都非常出色” 1，因为玩家的视角是自由的，可以随时环顾四周，暴露程序化生成内容的缺陷。

为了强化身体临场感（Body Presence），玩家在 FPP 下可以看到自己的躯干和腿部 1。这要求即使是自定义姿势和动作也必须在身体层面精确地表现角色的情感和意图 1。这种需求甚至改变了预制作流程：动作捕捉（Mockup sessions）不能再在抽象的隔离空间中进行，而必须在“游戏内最终使用的地点”进行，以确保环境因素被充分考虑 1。

### 2.3. 结论：Generator 模式的结构性不匹配

Generator 的设计哲学是速度与规模，其核心产出是基于通用构建块的初稿，而 FPP 叙事要求的是定制化和近乎完美的执行保真度。FPP 视角放大了任何程序化瑕疵，因此，Generator 的自动生成内容将直接破坏 CP2077 所追求的沉浸式体验 1。

因此，Generator 作为核心内容生成引擎被弃用。开发团队转向了一个以**设计师手动控制、精细打磨**为核心的工作流。这一设计决策将资源从内容“广度”（Generator 擅长）转移到内容“深度”和“保真度”（设计师定制擅长）。CP2077 的内容制作流程因此需要一套全新的工具和方法，以实现对场景元素的“像素级”控制。

## 第三部分：CP2077 的新工具链：交互式电影制作系统

为了适应 FPP 的高保真需求和玩家作为演员的新定位，CDPR 引入了新的工具链，将电影化设计师置于创作流程的核心。

### 3.1. 核心架构：任务驱动的对话编辑器（itDialoguitor）

新的电影化内容创作是一个迭代的管道（Pipeline）：编剧（Writers）负责剧本，任务设计师（Quest Designers）定义流程和条件，电影化设计师（Cinematic Designers）实现视觉效果，最后是后期制作（Post Production）1。

剧本首先在内部的视觉对话编辑器中编写，并以图（Graph）的形式存储其基本结构（包括分支和选择）1。任务设计师负责定义何时播放对话、谁是演员以及场景发生的环境条件 1。

该系统的一个关键进步是游戏和故事之间的“双向通信”。故事流程通过蓝色的节点控制信号流，确保此前玩家的决策对故事进展产生影响。同时，对话本身可以通过使用跳过节点（Skip Node）或设置游戏数据库（Game FG Database）来控制游戏状态 1。

### 3.2. 时间线控制机制与设计师权力

电影化设计师负责创建场景的视觉方面，他们使用一个类似视频编辑软件的“时间线”（Timeline）工具，这使他们能够像电影导演一样工作 1。

时间线由各种“事件”（Events）组成，代表对场景的精确控制：这些事件涵盖了演员动作、道具、灯光、面部动画和摄像机（视角）等所有元素 1。系统提供了极高的灵活性，允许事件被插值（Interpolated）、加权（Weighted）或钳制（Clamped）。设计师可以对事件的持续时间进行微调，例如使动画速度放慢，并控制动画的混合（Blend In Factor）1。这种对时间的绝对和细粒度控制是实现 FPP 高保真度的关键。

此外，该系统支持在最终游戏关卡中直接编辑和预览对话，而不是在抽象的测试空间中进行。这使得设计师能够即时查看最终的光照、阴影和道具，确保内容与环境的最终视觉效果完美匹配 1。这种在最终环境中进行定制的能力，是 Generator 模式难以比拟的。

### 3.3. 自动化角色的重塑与辅助工具

虽然 Generator 作为核心内容生成引擎被弃用，但“生成”对话初稿的能力仍作为对话设计师工作流程中的一个快速迭代步骤被保留 1。然而，它不再是最终场景质量的决定者，而仅仅是一个起点。

为了解决 FPP 叙事对口型和表情的苛刻要求，CP2077 采用了 JALI 等先进的程序动画工具，专注于面部关节动画和唇形同步（Lip Sync）3。值得注意的是，JALI 等技术是一种强大的辅助工具，它并未取代设计师的手动控制，而是专注于解决特定高保真度问题。即使使用了 JALI，每一个镜头和语音也需要通过时间线进行精确的后期工程（Post-Engineering）3。MFCCs（梅尔频率倒谱系数）数据依然被用来从画外音中提取重音信息，用于将动画事件与声音精确匹配 1。

这种将工具链重点从**自动化内容生成**（Generator）转向**内容修正与增强**（Polishing/Correction）的哲学转变，证明了高保真 FPP 环境对纯程序化工具的局限性。尽管 Generator 能够快速生成初稿，但 FPP 场景所需的打磨时间抵消了其初始效率，使得手动艺术控制成为必要。

## 第四部分：FPP 电影化叙事的控制与互动语法

CP2077 的叙事不仅是实时的 FPP 场景，它还建立了一套新的“叙事语法”（Narrative Grammar）来将玩家的身体和感知输入转化为叙事行动 1。

### 4.1. 行动动词与玩家代理权（Agency）

在 CP2077 的场景中，核心理念是“表演即行动”（Acting is Doing） 1。开发团队扩展了玩家在场景中的“动作动词”（Action Verbs），让玩家能够通过更自然的方式表达自己：

* **说话 (Talk)：** 这是最基本的互动形式。除了选择特定的台词外，CP2077 创新性地将\*\*“沉默”\*\*（Silence）引入作为一种具有明确叙事后果的行动选择。例如，在克莱尔/山姆孙（Claire/Samson）的任务中，玩家选择沉默不语会直接导致情节走向致命的后果 1。
* **移动 (Move)：** 玩家在场景中的位置和距离不再是无关紧要的。系统实时解读玩家的移动。如果玩家过于靠近其他角色，可能会被推开；进入或离开某个限定区域，可能会触发 NPC 的警告甚至角色的自杀行动，将空间距离转化为叙事张力 1。
* **环顾 (Look Around)：** 玩家的摄像机视线方向（Camera Look）被用作叙事驱动工具。NPC 会要求玩家看向某些物体进行扫描，或者玩家注视特定目标可以触发 NPC 的反应或后续事件 1。
* **行动 (Act)：** 游戏提供屏幕提示的自定义动作，如“出拳”、“拥抱”或“亲吻”。这些行动是专为特定情境定制的高保真互动，并具有重大的叙事意义和明确的后果 1。
* **执行 (Do)：** 核心游戏机制被整合到叙事终局中。玩家可以利用射击、驾驶或黑客等游戏能力来完成叙事目标，例如亲手决定亚当·重锤（Adam Smasher）的最终命运，从而将游戏玩法和故事融为一体 1。

### 4.2. 反应性（Reactivity）机制的构建

在新的叙事框架下，表演也是反应（Acting is also Reacting） 1。新系统旨在实时识别玩家的“行动动词”，并让 NPC 和环境做出有意义的回应，从而提供更深层次的角色扮演。

当玩家采取的行动与场景中的叙事张力一致时，NPC 的反应会提供一种“内在鼓励”（inward encouragement），作为玩家探索的“奖励”（Reward）1。例如，玩家看向一个紧张的 NPC 可能会触发该 NPC 的暴力反应动画，随后玩家可以选择特殊的嘲讽台词来回应，进一步推动场景的互动深度 1。

系统还必须处理场景中断，例如玩家在 NPC 说话时离开。NPC 被设计为能够识别这种中断，说出“回来再谈”（comeback lines），并在玩家返回时恢复对话进度，但同时会确保动画不会从中间开始，而是从头开始播放，以维持连贯性 1。

### 4.3. 叙事分层（Tiers）与资源管理

由于定制化 FPP 场景的开发成本远高于 Generator 驱动的 TPP 场景，CDPR 采用了一种分层的叙事结构来管理资源并控制玩家的体验 1。

CP2077 的叙事结构是“碎片化”（fragmented）的，场景会在短时间内频繁切换玩家的控制级别 1。通过将场景划分为不同的“层级”（Tiers），团队可以精确地限制玩家的控制权：从完全自由的游戏玩法，到只有有限动作动词（如移动或环顾）的受限状态。例如，在网络空间（Cyberspace）场景中，玩家的可用技能被限制到极少数 1。

这种叙事分层具有双重作用：它首先是一种务实的成本管理手段，允许团队将高保真资源集中在最关键的互动上；其次，它是一种叙事技巧。通过频繁且无缝的层级切换，旨在对玩家产生“隐形”（Invisible）效果，就像最好的电影剪辑一样，让玩家专注于无缝的故事体验，而非底层的技术限制 1。

## 第四部分：深度技术细节与优化：实现 FPP 实时保真度

CP2077 的新工具链提供了复杂的技术能力，以解决 Generator 模式下无法解决的实时渲染和 FPP 动画集成问题。

### 4.1. 实时光照与昼夜循环整合

开放世界游戏中的电影化场景面临的一大挑战是必须在动态的昼夜循环（Day/Night Cycle）中始终保持预设的艺术氛围，而不是依赖静态的预烘焙光照 1。如果光照只是简单地放置在场景中，当一天中的时间变化时，场景的情绪和影响就会被破坏 1。

为了确保场景在任何时间都能保持“相同的感受，相同的影响”（Same Feeling, Same Impact）1，开发团队实施了动态光照解决方案：

$$\text{最终游戏光照值} = \text{全局光照值} \times \text{对话光照值}$$

全局光照值由灯光艺术家在天气编辑器中设置，而对话光照值则由对话设计师通过时间线事件设置 1。更重要的是，每一个光照属性（如颜色或强度）都不是一个单一的固定值，而是一条曲线。这允许设计师为一天中的不同时间设置不同的值，从而为对话创建定制光照，而不会破坏游戏最终的全局外观 1。

### 4.2. 动画修正与控制装备（Control Rig）

鉴于 FPP 视角对动画细节的放大作用，开发团队引入了强大的内容修正工具，将重点放在打磨和优化上：

* **运行时动画混合：** 引擎具备运行时加法动画混合（Additive Animation Blending in Grand Time）的能力。这使得设计师能够将为站立姿势创建的通用手势，通过复制、粘贴，然后利用权重和骨骼掩蔽（Masking Weights），快速转换为适用于坐姿角色的情境化动画 1。这种技术使设计师能够快速获得高度情境化的效果，而无需动画师创建全新的专用资产。
* **控制装备（Control Rig）：** 借鉴了其他创作工具的灵感，内部开发了控制装备（Control Rig）功能。这使得非动画师的设计师可以直接在对话编辑器中创建或修正自定义姿势，通过操纵杆（Joysticks）对骨骼进行调整 1。该功能主要用于“最终细节”（Final Details）的打磨，例如调整手指姿势或修复模型网格穿插问题（Mesh Fixing） 1。

这些工具的引入体现了工具链的哲学转变：从依赖程序化生成（Generator）转向依靠强大的修正和增强工具来支持高保真度的手动艺术创作。

### 4.3. 道具和环境同步的复杂性

实时 FPP 场景的复杂性还体现在对所有环境元素的精确时间控制上。道具（Props）可以通过时间线事件进行移动、相互连接或应用插值动画 1。此外，视觉特效（VFX）和音效（Sound Effects）的添加也遵循相同的时间线驱动工作流程，确保所有元素在场景中同步进行，以营造细节丰富的沉浸式体验 1。

## 结论：Generator 的遗产与未来展望

Generator 在《巫师 3》中作为规模化内容生产工具的历史地位不容置疑，它使得开发团队能够以空前的效率交付大量内容。然而，其核心在于速度和广度，而非单个场景的深度和定制保真度。

在《赛博朋克 2077》中，艺术方向转向了 FPP 沉浸式叙事，强调玩家作为“演员”的亲密体验。这一决定对视觉保真度和互动实时性提出了极高的要求，使得依赖通用资产的 Generator 模式不再适用，并被一套设计师主导的\*\*“交互式电影制作系统”\*\*所取代。新的系统赋予设计师对时间线、光照曲线、动画混合和姿势修正的精细控制，通过一系列复杂的内部工具（如控制装备）来确保在 FPP 放大镜下的场景质量。

虽然 Generator 的部分功能（如初稿生成）可能作为辅助工具得以保留，但其在核心叙事管线中的主导地位已被移除。这种从“内容生成”到“内容修正与打磨”的工具哲学转变，代表了 CDPR 叙事技术向更高沉浸感和定制化方向的演进。开发团队明确指出，从 TW3 到 CP2077 过程中积累的所有经验和未完成的想法，正被用于其后续新项目的开发 1，预示着这一高度定制化的“交互式电影制作”流程将成为公司未来的叙事技术范式。

## 附录：核心技术对比与数据概览

### 表 1：Generator 驱动的 TW3 与设计师驱动的 CP2077 电影化管线对比

| **特征** | **《巫师 3》管线 (Generator 模式)** | **《赛博朋克 2077》管线 (FPP 互动电影)** |
| --- | --- | --- |
| **主要目标** | 规模化生产，成本效益，覆盖内容量 | 极致沉浸感，FPP 保真度，玩家代理权 |
| **场景视角** | TPP（第三人称视角）过场动画为主 | FPP（第一人称视角）实时场景为主 |
| **场景类型** | 导演式过场动画 (Cutscenes)，世界暂停 | 实时、流动的场景，无缝衔接 (In-Frame Editing) 1 |
| **动画生成核心** | Generator (基于代码/规则的自动化生成) 1 | Dialoguitor/Timeline (设计师手动编辑事件) 1 |
| **角色扮演焦点** | 玩家是导演 (Director)，选择剧情走向 | 玩家是演员 (Actor)，强调身体临场感和实时互动 1 |
| **内容生产速度** | 高速，通过自动化创建初稿 1 | 低速，依赖精细的手动定制和打磨 |
| **内容保真度** | 可接受，但通常低于定制剪辑 1 | 极高，要求从任何角度都完美无瑕 1 |

### 表 2：CP2077 FPP 叙事中的玩家“行动动词”

| **行动动词 (Action Verb)** | **功能描述** | **叙事意义与应用示例** | **来源** |
| --- | --- | --- | --- |
| **说话 (Talk)** | 通过对话选项选择台词或保持沉默 | 传统的对话选择，但包含“沉默”选项作为行动，影响剧情分支。 | 1 |
| **移动 (Move)** | 玩家在场景中的位置和距离变化 | 实时反馈玩家侵犯空间或违抗命令，触发 NPC 反应。 | 1 |
| **环顾 (Look Around)** | 玩家视角 (Camera Look) 的朝向 | 玩家注视特定对象（Look At），作为叙事触发或被 NPC 要求（如扫描）。 | 1 |
| **行动 (Act)** | 屏幕提示的自定义叙事动作 | 诸如“拥抱”、“亲吻”、“出拳”等，对叙事具有重大影响。 | 1 |
| **执行 (Do)** | 游戏核心机制（射击/驾驶/黑客） | 战斗或环境互动作为叙事收尾，如决定亚当·重锤的命运。 | 1 |

#### 引用的著作

1. 巫师3叙事.srt
2. Introduction of the Interactive Cinematics in 'Cyberpunk 2077' [Filip Pierściński, CD Projekt RED] - YouTube, 访问时间为 十二月 1, 2025， <https://www.youtube.com/watch?v=exqPwGIxryI>
3. I started new game as a Street Kid yesterday and using 3rd Person Camera Mod I was able to achieve a lot of different experience during cutscenes. Wonder how much work would really take CDPR to make this game TPP in some parts, excluding fighting of course : r/cyberpunkgame - Reddit, 访问时间为 十二月 1, 2025， <https://www.reddit.com/r/cyberpunkgame/comments/oywjwv/i_started_new_game_as_a_street_kid_yesterday_and/>