

FLOW-3D在溢洪道的设计与评估的应用案例

作者: P. Chanel & J. Doering

Hydraulics Research & Testing Facility , University of Manitoba

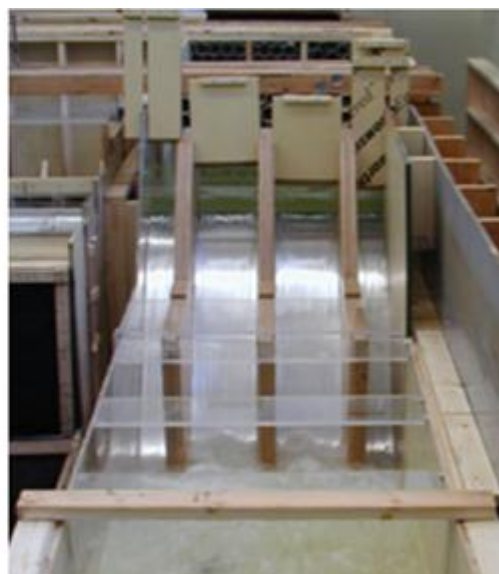
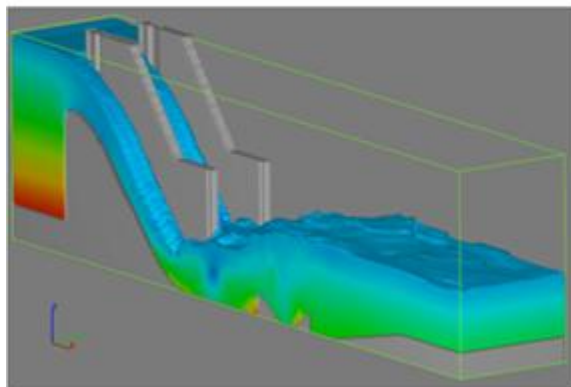
加拿大 Manitoba 大学 水力学研究与试验设备室 (HRTF) 成立 1995 年, 由 Manitoba Hydro 公司以及加拿大自然科学与工程研究委员会 (NSERC)、 Manitoba 省以及 Manitoba 大学资助成立。实验室拥有大量水力学研究设备、器材和人员, 除了提供水力学应用与基础理论研究外, 还承担相关的研究项目以及大量的产品试验。

Manitoba Hydro 公司拥有 14 个水力发电模组, 预计总的发电量可达 5000 MW 。



本篇研究目的: 利用 FLOW-3D 研究溢洪道的设计与评估, 以及数值模拟结果与实验相互对比。

溢洪道的数值模型与实验模型



利用 *FLOW-3D* 对下列三个溢洪道模型进行分析及评估

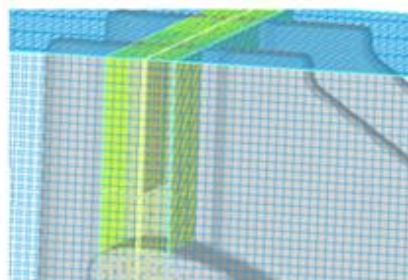
- Wuskwatim (P/Hd = 0.9)
- Limestone (P/Hd = 1.4)
- Conawapa (P/Hd = 1.8)

P/Hd affects C in

$$Q = CLH_e^{3/2}$$

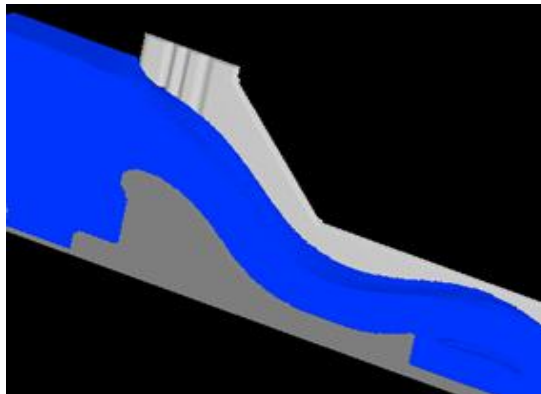
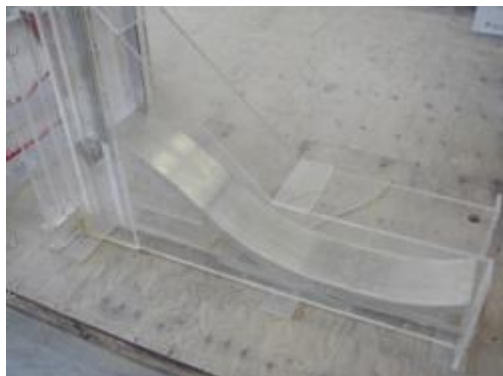
模型设定

- **Meshing**
 - Uniform vs. Nested
- **Surface Roughness**
 - <1% change in discharge
- **Fluid Initialization**
- **Numerics**
 - SOR-GMRES
- **Turbulence**
 - Advanced models → similar

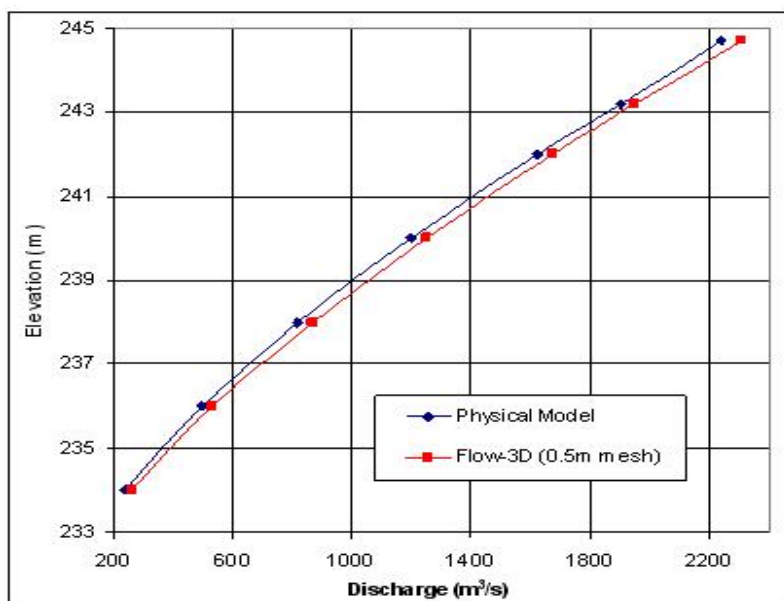


Case1, Wuskwatim Generating Station (206 MW)

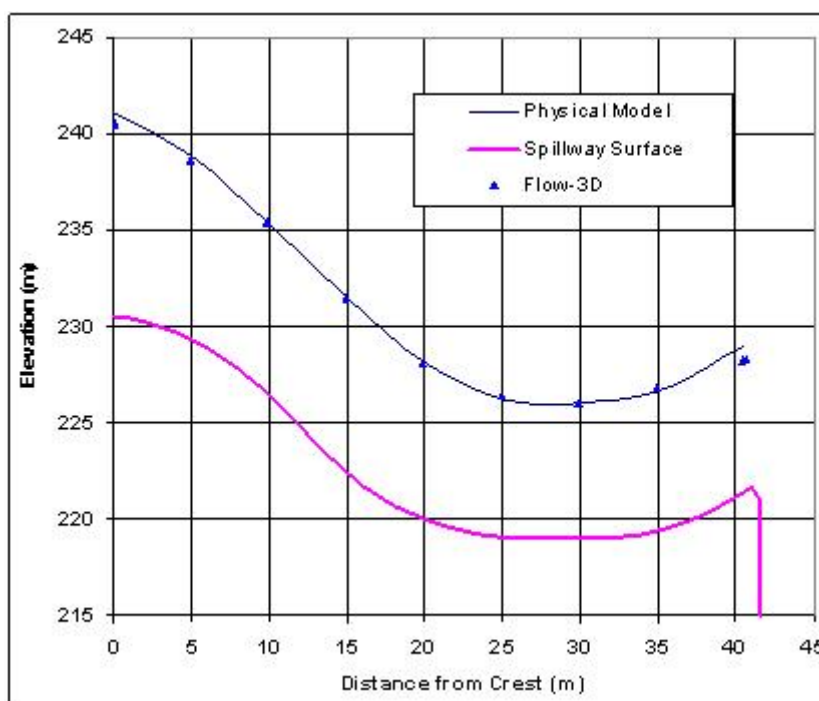
水工模型 / CAD 几何 / FLOW-3D 网格

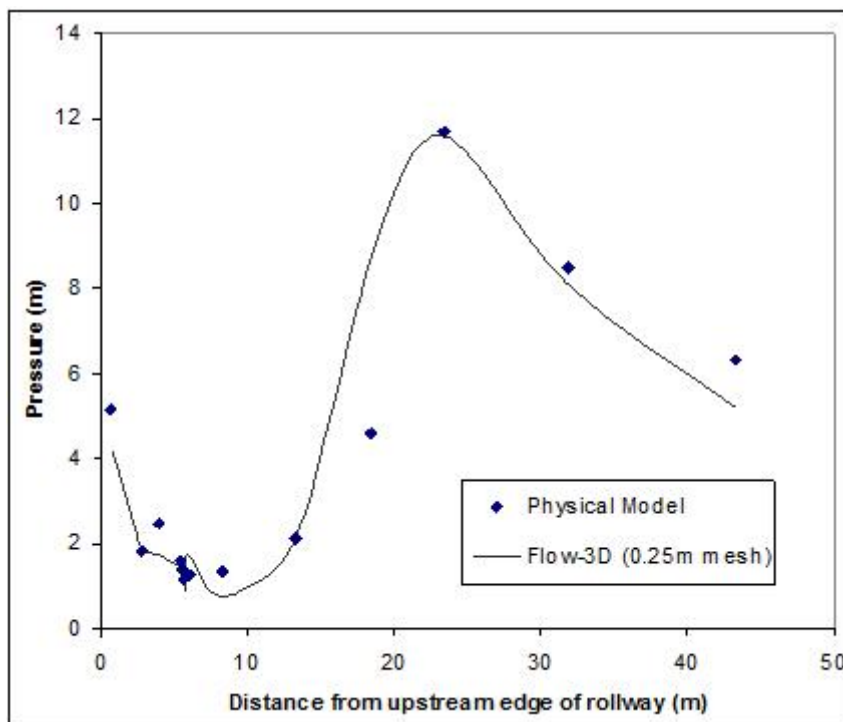
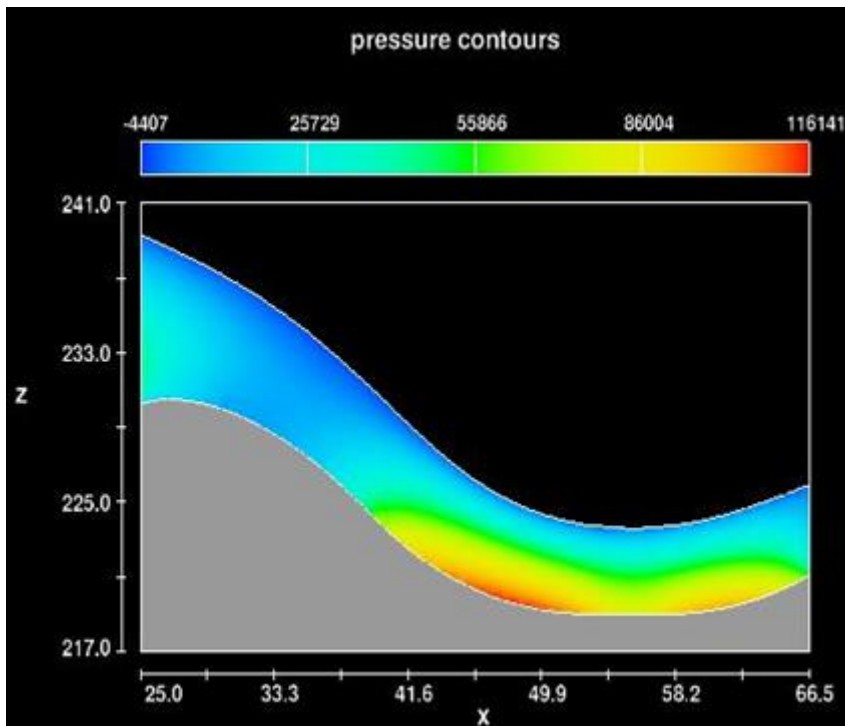


实验结果与数值模拟对比

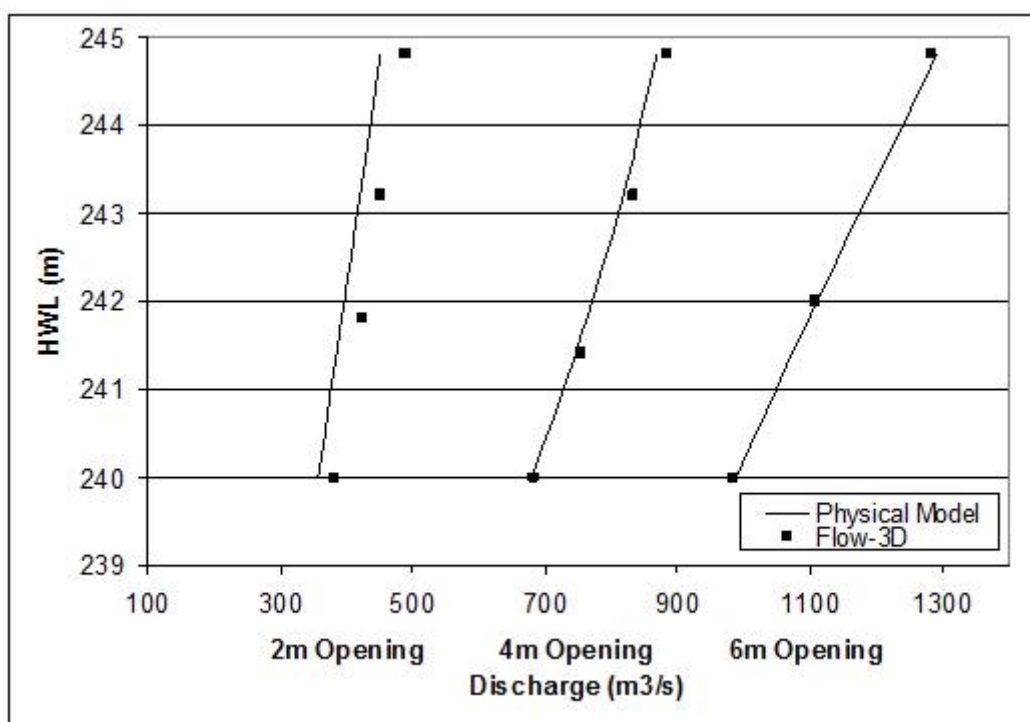


*H _d	HWL (m)	Phys. Model (m ³ /s)	CFD (1 m)	% Error	CFD (0.5 m)	% Error
0.28	234.0	240	264	10.0	262	9.0
0.43	236.0	495	530	7.0	529	6.9
0.59	238.0	815	870	6.7	867	6.4
0.75	240.0	1200	1260	5.0	1250	4.2
0.91	242.0	1625	1692	4.1	1673	2.9
1.00	243.2	1900	1979	4.1	1946	2.4
1.12	244.7	2240	2325	3.8	2307	3.0





HWL (m)	Physical Model (m ³ /s)	0.5m-0.25m mesh (m ³ /s)	% Error	0.5m-0.25m-0.125m mesh (m ³ /s)	% Error
240.0	681	735	8.0%	683	0.2%
241.4	745	806	8.1%	755	1.3%
243.2	817	885	8.3%	833	1.9%
244.8	869	954	9.8%	884	1.7%



Case2. Limestone Generating Station (1340 MW)

