

# 湖南广电 CWDM 网络设计方案（建议书）

深圳市华夏骏光电子有限公司

## 1. 湖南广电用户需求

### (1) 光纤路由图

湖南广电光纤路由图如图 1 所示：



图 1：湖南广电光纤路由图

整个光纤网络有五个环拓扑构成。分为西北环、西南环、北环、南环和东环，都汇聚在

中心机房。

(2) 光纤类型:

五个环型结构采用的均采用一对光纤。

(3) 用户业务需求

由于湖南广电光纤资源有限, 拟在利用有限的裸光纤资源, 构建 CWDM 网络, 为湖南广电各业务网络提供光通道服务, 解决光纤资源紧张的问题。当前, 最急迫的需求是在构建的 CWDM 网络上, 构建全省地市级 IP 宽带网, 主干速率为 2.5Gbps。

湖南广电 IP 宽带网拓扑示意图见图 2。

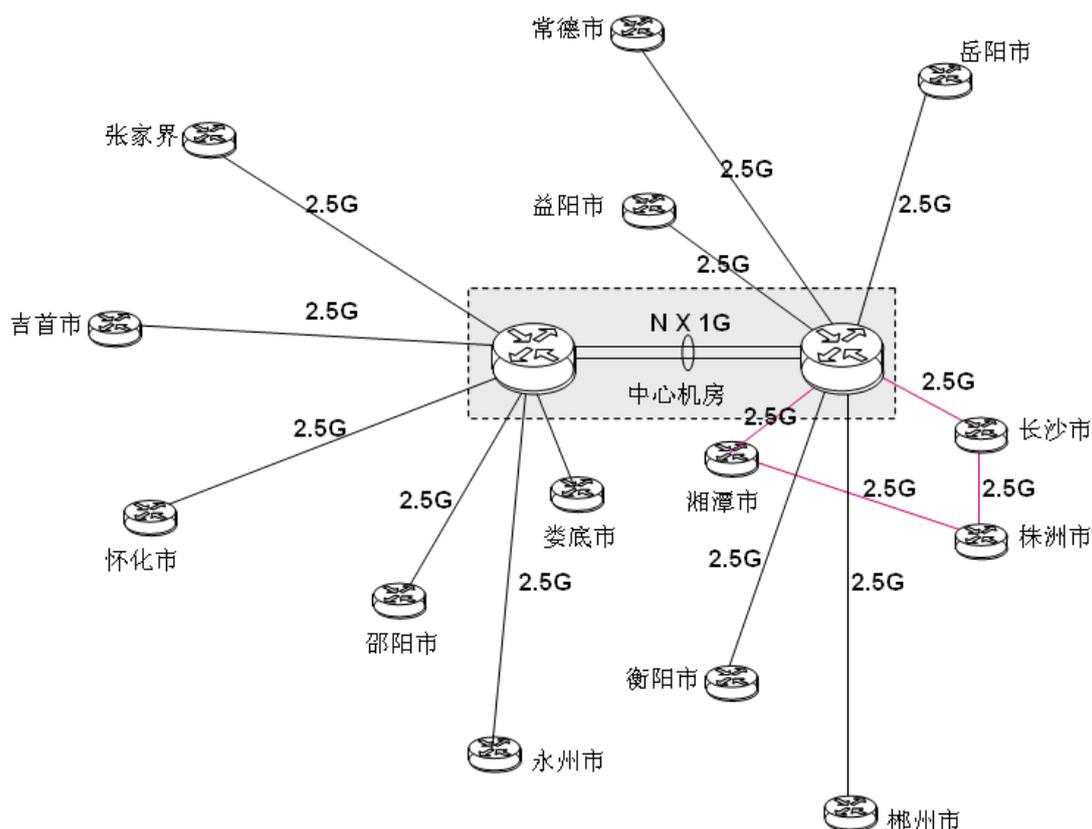


图 2: 湖南广电 IP 宽带网拓扑示意图

在中心机房配置若干台核心路由器, 实现快速转发、冗余备份, 以此构成 BACKBONE。在各地市配置一台高性能路由器, 作为接入和汇聚路由器, 实现本地接入。并以 2.5Gbps 接入到核心路由器上。考虑到长沙、株洲和湘潭三地之间的带宽需求, 可考虑采用环形拓扑结构。

## 2 CWDM 网络设计方案

### 2.1 CWDM 技术简介

利用 CWDM 波分复用设备将很好的解决光纤资源不足的问题。同时为 IP 数据业务、数字视频业务和其它业务提供传输通道。

CWDM 具有以下优点:

- 显著提高光纤的传输容量, 提高对光纤资源的利用率。
- CWDM 设备成本低。
- 采用 CWDM 可以降低网络的运营成本。由于 CWDM 设备体积小、功耗低、维护简便、供电方便, 可以使用 220V 交流电源。
- 由于其波长数较少, 所以板卡备份量小。使用 8 波的 CWDM 设备对光纤没有特殊要求, G.652、G.653、G.655 光纤均可采用, 可利用现有的光缆。
- CWDM 具有速率和协议透明性。可满足许多不同协议和不同的速率的业务需求。设备组网灵活。支持点到点、链形、环形、环带链、单纤双向等多种组网方式。

### 2.1.1 OADM 构造

OADM 基本作用是: 在波长级执行光分插复用功能。能够从传输设备中自由地、有选择地上下业务。

采用两台 8 波 MQT-CWDM 终端, 以背对背方式构造一个 OADM 节点, 实现上/下波 (ADD/DROP) 功能, 从而构成 CWDM 网络的基本单元。这样, 在环形网的任一对 OADM 之间 (站点之间) 同时进行 8 路双向传输。如图 3 所示:

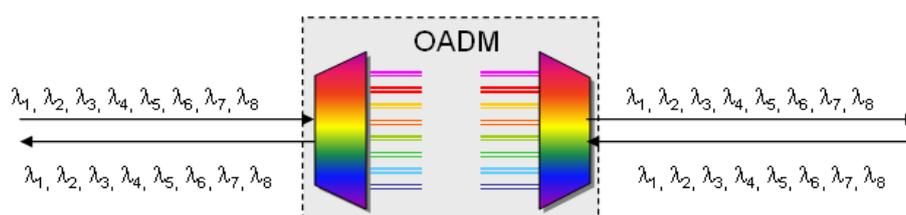


图 3: OADM

### 2.1.2 光中继原理

光中继器的主要作用是保证信号长距离传输。其主要采用 3R (Re-amplifying, Reshaping and Retiming) 技术。

采用

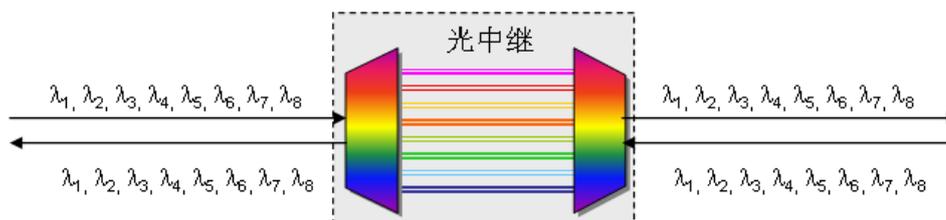


图 4: 光中继原理

## 2.2 湖南广电 CWDM 设计方案

### 2.2.1 设计原则

在图 1 所示的环形光纤网络上，构建一湖南广电 CWDM 传输网。依此，承载 IP 业务。从 IP 业务的逻辑关系分析，所构建的 CWDM 网络能够为地市到中心机房提供双向“独立的”光通路（见图 2-----湖南广电 IP 宽带网）。这里，根据图 1 所示的光纤路由图，采用“分步”方式将整个 CWDM 网络看成是五个“小”的 CWDM 网络，并在中心机房汇聚的 CWDM 网络。因此，整个设计内容分为五个部分。

按照 RWA（Routing & Wavelength Assignment）设计理论，采用以下设计原则：

- 光通路的路由选择以通过 OADM/RELAY 节点数目为最小；
- 光通路的波长分配尽可能保证其连续性；

### 2.2.2 西北环 CWDM 设计

西北环 CWDM 的 RWA 图见图 5 所示：

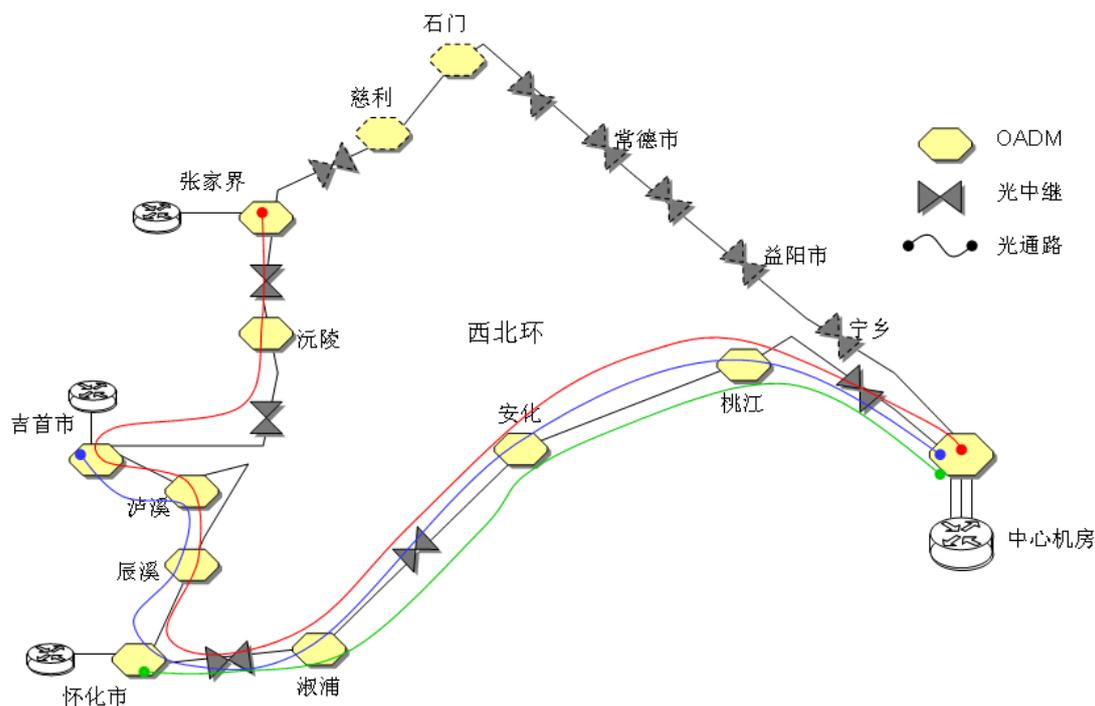


图 5：西北环 CWDM 的 RWA 图

西北环各个地市到中心机房光通路的波长分配如下表

地市<-->中心机房	路由	跨光传输段数	波长分配
张家界	见图 5 红线	14	$\lambda_1$
吉首市	见图 5 蓝线	10	$\lambda_2$
怀化市	见图 5 绿线	7	$\lambda_3$

注：图中虚线/虚框表示本次工程不包括的部分。

西北环 CWDM 设备配置表:

设备名称	安置位置	数量	备注
OADM	张家界	1	
光中继器	在张家界与沅陵之间	1	139 km
OADM	沅陵	1	
光中继器	在沅陵与吉首市之间	1	125 km
OADM	泸溪	1	
OADM	辰溪	1	
OADM	怀化市	1	
光中继器	在怀化市与淑浦之间	1	115 km
OADM	淑浦	1	
光中继器	在淑浦与安化之间	1	120 km
OADM	安化	1	
OADM	桃江	1	
光中继器	在桃江与中心机房之间	1	141 km
OADM	中心机房	1	

### 2.2.3 西南环 CWDM 设计

西南环 CWDM 的 RWA 图见图 6 所示:

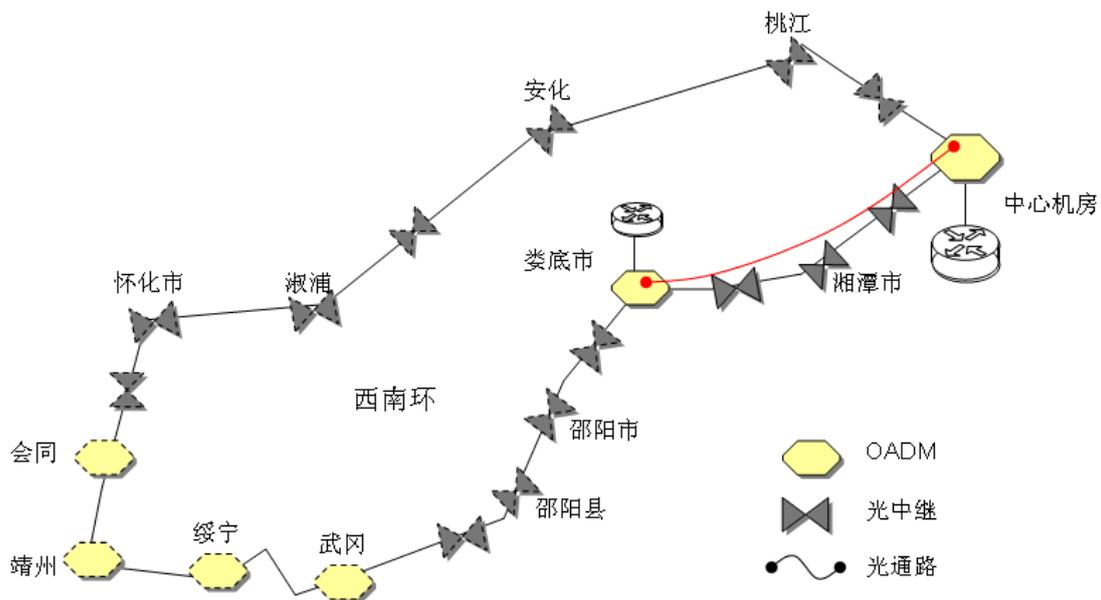


图 6: 西南环 CWDM 的 RWA 图

西南环各个地市到中心机房光通路的波长分配如下表

地市<-->中心机房	路由	跨光传输段数	波长分配
------------	----	--------	------

娄底市	见图 6 红线	4	$\lambda_1$
-----	---------	---	-------------

注：图中虚线/虚框表示本次工程不包括的部分。

西南环 CWDM 设备配置表：

设备名称	安置位置	数量	备注
OADM	娄底市	1	
光中继器	在娄底市与湘潭市之间	1	123 km
光中继器	湘潭市	1	
光中继器	在湘潭市与中心机房之间	1	125 km
OADM	中心机房	1	

## 2.2.4 北环 CWDM 设计

北环 CWDM 的 RWA 图见图 7 所示：

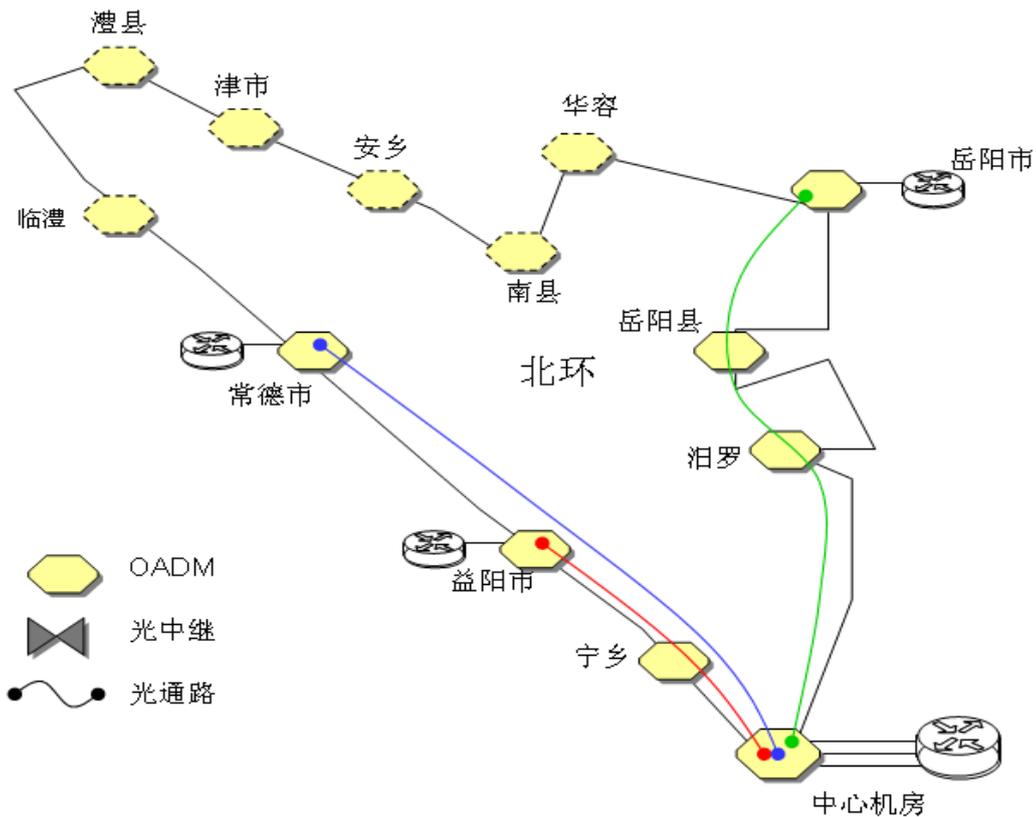


图 7：北环 CWDM 的 RWA 图

北环各个地市到中心机房光通路的波长分配如下表

地市<-->中心机房	路由	跨光传输段数	波长分配
益阳市	见图 7 红线	2	$\lambda_1$
常德市	见图 7 蓝线	3	$\lambda_2$

岳阳市	见图 7 绿线	3	$\lambda 3$
-----	---------	---	-------------

注：图中虚线/虚框表示本次工程不包括的部分。

北环 CWDM 设备配置表：

设备名称	安置位置	数量	备注
OADM	常德市	1	
OADM	益阳市	1	
OADM	宁乡	1	
OADM	中心机房	1	
OADM	汨罗	1	
OADM	岳阳县	1	
OADM	岳阳市	1	

### 2.2.5 南环 CWDM 设计

南环 CWDM 的 RWA 图见图 8 所示：

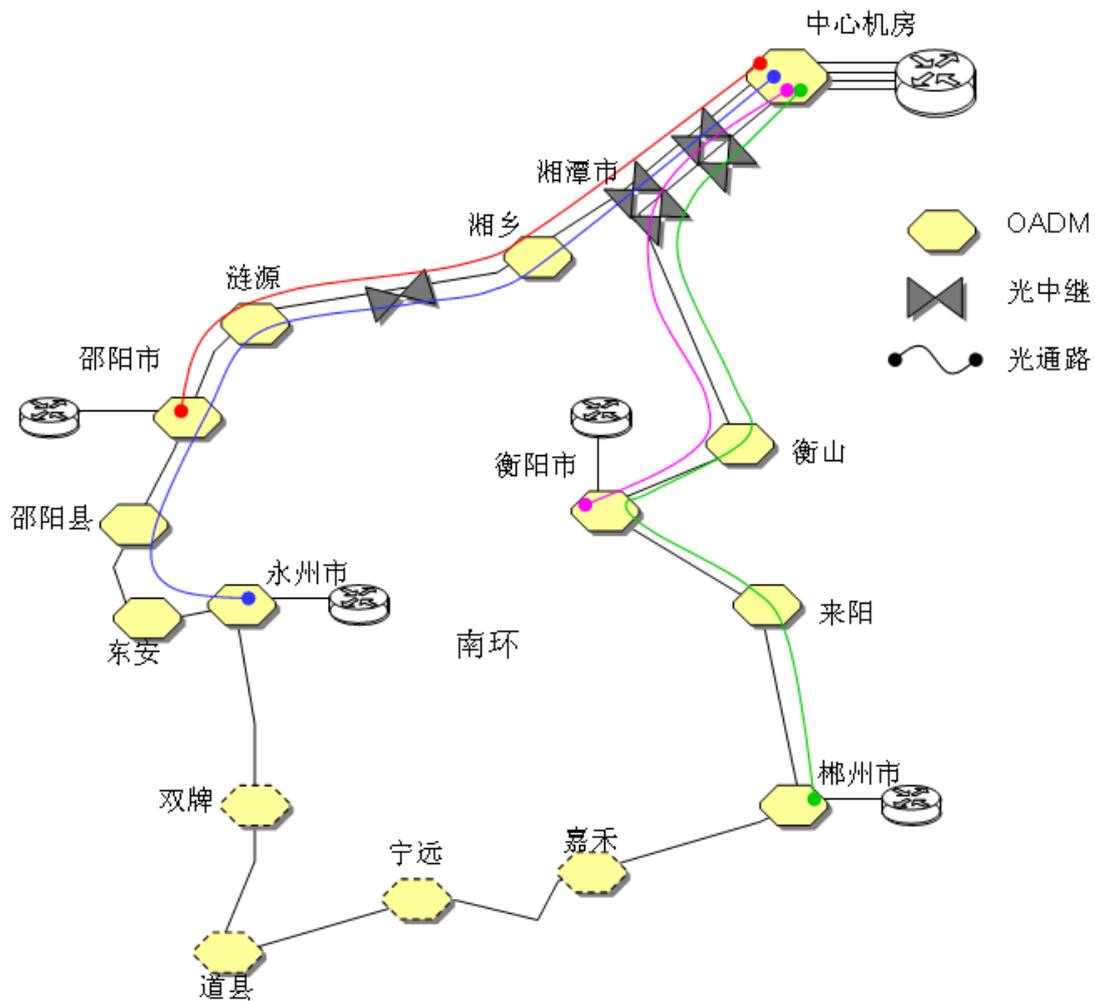


图 8：南环 CWDM 的 RWA 图

南环各个地市到中心机房光通路的波长分配如下表

地市<-->中心机房	路由	跨光传输段数	波长分配
邵阳市	见图 8 红线	6	$\lambda_1$
永州市	见图 8 蓝线	9	$\lambda_2$
衡阳市	见图 8 粉红色线	4	$\lambda_3$
郴州市	见图 8 绿线	6	$\lambda_4$

注：图中虚线/虚框表示本次工程不包括的部分。

南环 CWDM 设备配置表：

设备名称	安置位置	数量	备注
OADM	永州市	1	
OADM	东安	1	
OADM	邵阳县	1	
OADM	邵阳市	1	
OADM	涟源	1	
光中继器	在涟源与湘乡之间	1	130 km
OADM	湘乡	1	
光中继器	在湘乡与中心机房之间	2	173 km
OADM	中心机房	1	
光中继器	在中心机房与衡山之间	2	220 km
OADM	衡山	1	
OADM	衡阳市	1	
OADM	来阳	1	
OADM	郴州市	1	

## 2.2.6 东环 CWDM 设计

东环 CWDM 的 RWA 图见图 9 所示：

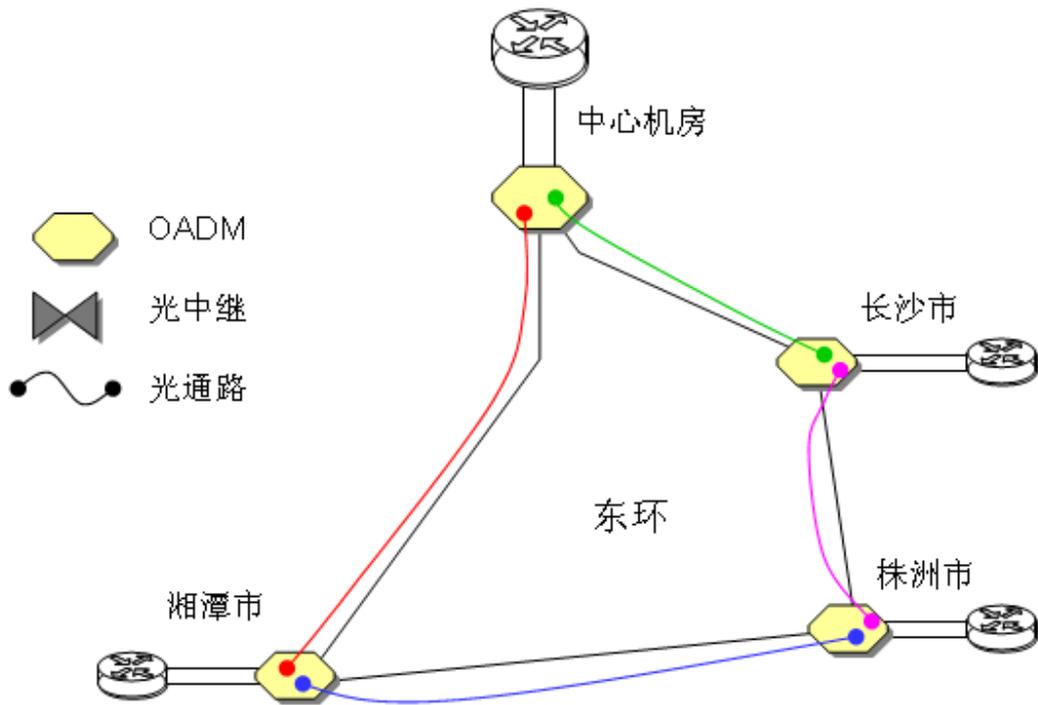


图 9：东环 CWDM 的 RWA 图

南环各个地市之间光通路的波长分配如下表

地市<-->地市	路由	跨光传输段数	波长分配
湘潭市<-->中心机房	见图 9 红线	1	$\lambda_1$
湘潭市<-->株洲市	见图 9 蓝线	1	$\lambda_2$
株洲市<-->长沙市	见图 9 粉红色线	1	$\lambda_3$
长沙市<-->中心机房	见图 9 绿线	1	$\lambda_4$

注：图中虚线/虚框表示本次工程不包括的部分。

东环 CWDM 设备配置表：

设备名称	安置位置	数量	备注
OADM	中心机房	1	
OADM	长沙市	1	
OADM	株洲市	1	
OADM	湘潭市	1	